

産業医学総合研究所年報

昭和 56 年度

労働省産業医学総合研究所

目 次

(Contents)

I 概 括	7
II 研 究 調 査	
1 高速液体クロマトグラフィーによるカテコールアミンの分析 (XI) ヒト尿中ドーパミンの測定	9
2 高速液体クロマトグラフィーによるカテコールアミンの分析 (XII) ラット脳内アドレナリン, ノルアドレナリン, ドーパミンの分析	10
3 O-フタルアルデヒドを利用した生体アミンおよびその代謝物の 高速液体クロマトグラフィーによる分析 (III) ラット脳内トリプトファン, セロトニン, 5-ヒドロキシインドール 酢酸の分析	10
4 O-フタルアルデヒドを利用した生体アミン及びその代謝物の 高速液体クロマトグラフィーによる分析 (IV) 慢性右心房留置カテーテル挿入ラット血漿中のトリプトファン, セロトニン, 5-ヒドロキシインドール酢酸の分析とその応用	11
5 脳内アドレナリン測定法	11
6 脳内アミン測定法に関する研究	12
7 夜勤・交代制勤務とサーカディアン・リズム (VII) コルチゾールのサーカディアン・リズムの位相の個人差	13
8 夜勤・交代制勤務とサーカディアン・リズム (VIII) 唾液中コルチゾールのサーカディアンリズムについて	13
9 夜勤・交代制勤務とサーカディアンリズム (IX) ヒトの尿中カテコールアミン値と睡眠変数との関係について	14
10 ラットの脳内アミン及び尿中カテコールアミンに対する潰瘍形成 ストレスの影響	14
11 ラットの飼育条件と尿中カテコールアミン量	15
12 強制水泳負荷時の副腎中及び脳内アドレナリン量	16
13 カテコラミンの生体内における動態に関する研究	16
14 局所寒冷刺激に対する生体反応の研究 (II)	

—寒冷血管反応と全身性循環反応—	17
15 局所寒冷刺激に対する生体反応の研究(Ⅲ)	
—室温および浸漬水温との関係—	17
16 循環機能の労働環境に対する生理学的適応性	18
17 高年齢労働者における循環調節反射の検査について	19
18 末梢自律神経障害における眼圧測定	20
19 体性感覚刺激の脳波所見とフリッカー値に及ぼす影響	20
20 精神負担に関連する脳波変化について	21
21 色覚の波長特性に関する研究	21
22 ラット尿 β_2 -ミクログロブリンの分離精製	22
23 ラジオイムノアッセイ法によるサルの尿及び血清中の β_2 -ミクログロブリン正常値	22
24 高速液体クロマトグラフによるメタロチオネインの迅速定量分析	23
25 カドミウム投与のマウス肝ポリソームに対する影響	23
26 吸入実験用クロムエアロゾル発生装置	24
27 クロムエアロゾルの吸入実験(1)	
—吸入実験条件—	24
28 クロムエアロゾルの吸入実験(2)	
—クロムエアロゾルの生体作用—	25
29 クロムエアロゾルの吸入実験(3)	
—肺および血中クロム量—	25
30 ニッケル及びニッケル化合物の溶解性と染色体異常誘起性について	26
31 メチル水銀投与ラットの睡眠・覚醒リズムの障害に関する研究(Ⅰ)	26
32 メチル水銀投与ラットの脳内水銀蓄積と睡眠障害及び異常姿勢の発現との関連(Ⅱ)	27
33 メチル水銀投与ラットの睡眠覚醒異常に関する神経化学的研究	27
34 超硬合金粉じんのラット気管内注入に伴う肺内の粉じん滞留と粉じんの溶解性の関連について	28
35 ステンレス鋼溶接作業者の末梢血液淋巴球の染色体について(その2)	29
36 人肺組織中粉じんのX線微小分析(Ⅳ)	29
37 アスベスト等粉じんの低濃度暴露評価法の開発(その2)	30
38 有機溶剤中毒の研究	
高速液体クロマトグラフィーによるラット脳内アミノ酸の分析	30
39 有機溶剤中毒の研究	

	電気化学的検出器のついた高速液体クロマトグラフィーによるラット 脳内カテコラミン、セロトニンとその代謝物の分析	31
40	有機溶剤中毒の研究 有機溶剤による脳内アセチルコリン代謝の変化	31
41	ヘキサンの生体内動態に関する研究 (I) 生体中のヘキサン代謝物の抽出・微量定量法	32
42	ラットでの静脈内カテーテル採血法によるトルエンの血中濃度の 経時的測定法	33
43	トルエン中毒ラットにおける睡眠障害の研究	33
44	有機溶剤中毒の研究 トルエンとヘキサンの混合暴露実験	34
45	溶剤の皮膚吸着について	34
46	ラットの条件性味覚嫌悪反応による有害物質の毒性評価	35
47	トリクロロエチレン長期吸入による腫瘍発生	36
48	ニトログリコールの中樞神経系への影響	36
49	Dibromochloropropane (DBCP) の標的臓器および量・影響関係	37
50	芳香族ニトロアミノ化合物中毒の研究	37
51	塩化ベンゾイル類縁化合物の発癌性	38
52	臭化メチル中毒の研究 (1) 臭化メチル間欠暴露の生体影響 (2) 臭化メチル低濃度連続暴露時の生化学的変化 (3) 臭化メチルの中樞神経系に対する影響	39 39 40
53	培養細胞に対するガス暴露装置の特性	40
54	ガス状物質の細胞の染色体への影響 I. 塩化ビニルガスばく露による姉妹染色分体交換 (SCE) の誘発	41 41
55	一酸化炭素と二酸化窒素の混合暴露がラットに与える影響	41
56	NO ₂ の呼吸器影響の病理 (3) 動物の成長老化の過程における NO ₂ の影響	42 42
57	ラットの "Endocardial Disease"	42
58	Case-control タイプの職業がん監視システムの予備調査	43
59	職業関連疾病記録システムの開発	43
60	循環器検診記録の疫学的分析 (新潟県)	44
61	クロムの 0 価, 3 価, 6 価の混合物の組成の定量	44
62	クロム化合物の酸処理によるクロム原子価の転移	45

63	揮発性エアロゾルの定量的な捕集方法	
	I. テトラメチルチオ尿素	45
64	亜鉛メッキ鋼材のアセチレントーチによる溶断作業に係る環境調査	46
65	プラズマフレーム金属熔射装置による金属ヒュームの発生 (3)	
	ヒューム発生における再現性について	46
66	ガラス繊維エアロゾルに対する各種粉塵計の特性評価	47
67	連続式流動層による繊維状エアロゾル発生器の試作	47
68	ディーゼル排ガス中の粒子状物質に含有される硫酸塩の分析法	
	について	48
69	近赤外光散乱式粉じん計 RAM-1 の特性評価	48
70	多孔板インパクト式 T-R 個人サンプラー	49
71	磷酸法による遊離珪酸の定量法	50
72	大気中微小アスベストの電子顕微鏡による計測	50
73	ガス雰囲気試料室を用いた電子顕微鏡による含水試料の直接観察 (IV)	
	—含水粘土鉱物の格子像直接観察—	51
74	拡散セルによる拡散速度の測定	52
75	標準ガス調製方法について	52
76	拡散律速のガス捕集法の定量性	53
77	有機溶剤蒸気捕集のための固体捕集管の破過時間	53
78	振動暴露計の試作	54
79	手腕系振動の簡易測定法の可能性	55
80	臥位全身振動の心理反応	56
81	防じんマスク顔面密着性試験の簡易測定器の試作について	57
82	呼気弁の漏れ試験について	57
83	脈動流気体の積算流量計の研究	58
84	プレーン及びフランジ付き円形開口の吸込み流動特性 (II)	58
85	タール様大気汚染物質の捕集除去技術 (III)	59
86	スロット開口の圧力損失	59
III	研 究 発 表	60
IV	図書および刊行物	74
V	保 護 具 検 定	75
VI	庶 務	76

(1) 職 員	76
(2) 予 算	77
(3) 日 誌	78
VII Synopsis in English	80
(1) Main Staffs	80
(2) List of Titles of the Researches in 1981	82
(3) Collected Abstracts from the Publications in 1981	90

I 概 括

労働の場におけるストレスの問題と、交代制、深夜業等によるサーカジアンリズムの攪乱の問題については、研究所は生理学的な立場から可成り長期にわたって研究を続けてきたが、今年度は、副腎ホルモン及び脳内伝達物質等の測定法の検討を行うと共に、実験的昼夜逆転生活における血清中コルチゾールの変化、睡眠前の精神負荷の睡眠に及ぼす影響、ストレスによる胃潰瘍発生における脳内アミン、尿中カテコールアミンの変化、負荷後の睡眠のパターン、運動負荷時におけるカテコールアミンの血中放出等について研究し、更に唾液中コルチゾールのサーカジアンリズムについても検討した。

循環機能の労働環境に対する生理学的適応性については、ここ数年研究を進めてきたが、高年齢労働者の循環機能の労働適応をしらべるための検査法を考案し、又、局所寒冷刺激に対する全身性循環反応についても研究した。又、局所寒冷により大脳活動水準を変化させて、フリッカー値と皮質脳波所見の関連を検討した。

精神作業の負荷の評価のため、従来血液成分の変化等から研究を進めてきたが、本年度、脳波が負担評価の客観的指標となりうる可能性のあることが判つた。

産業中毒に関しては、今年度重点指向したのは、中枢神経系に障害を与える化学物質による障害の機序の解明であり、対象物質としてはメチル水銀、トルエン、*n*-ヘキサン、臭化メチル、ニトログリコール等を取り上げ、大脳電気生理学、神経化学、行動毒性学等の立場から総合的な研究を行い、それぞれの分野で、測定技術を検討し、発展させ、それらを駆使して多くの業績をあげた。有害物質の混合ばく露の問題は、作業環境における管理濃度の設定に重要であるが、トルエンと *n*-ヘキサン及び一酸化炭素と二酸化窒素への混合ばく露実験を行つた。又 β_2 -ミクログロブリン及びメタロチオネインについても研究を続行した。原子価を異にするクロム化合物の毒性、芳香族ニトロアミン化合物中毒、ジプロモクロロプロパン (DBCP) の毒性等についても研究を進めた。有機溶剤の経皮侵入についても引き続き研究を行つたが、新たに溶剤の皮ふ吸着の重要性が示された。

環境性肺疾患については、超硬合金粉じん動物肺内注入実験により、肺障害の原因としてコバルトの毒性が目された。引き続き、ヒトの剖検肺組織及び経気管支肺生検法により得られた微小肺組織内のアスベスト等の分析電顕観察を行つた。又動物の成長老化に伴う二酸化窒素の影響の変化を研究した。

がん・変異原性の分野では、ラットとマウスについて、トリクロロエチレンを2年間吸入させた実験結果がまとめられた。塩化ベンゾイル類縁化合物の発がん性についても検討した。前年度に引き続き、ステンレス鋼溶接作業者の末梢血リンパ球培養で姉妹染色分体交換の出現頻度の高いことが示された。又昨年試作した培養細胞に対するガスばく露装置の特性を検討し、塩ビガスによる染色体異常誘起性を確認した。金属の染色体異常誘起性の実験的研究はニッケル及びニッケル化合物について行つた。

疫学の分野では、前年に引き続き、11病院で登録された悪性新生物患者について case-control タイプの職業がん監視システムの予備調査を行い、このシステムの有効性を認めた。今年度、新たに職業関連疾病記録システムを発足させた。これは事業所に保管されている作業環境測定結果、作業環境改善状況、労働者の健康状態に関する記録等を収集し、専門的立場から解析を行うものである。

環境測定に関しては、クロム化合物の酸処理による原子価の転移、複数の酸化状態のクロム混合物における各成分の分別定量法を研究した。又、環境中の有害物質が固体粉じん相と気相において存在する時の両相の同時定量法を研究した。粉じん測定については、線維状エアロゾルのサンプルとしてのガラス線維について各種粉じん計の特性評価を行い、又近赤外光散乱式粉じん計の特性評価も行った。総粉じんと吸入性粉じんの濃度を同時測定出来る多孔板インパクター式 T-R 個人サンプラーを試作した。一般大気中のアスベストは微小で光学顕微鏡では検出困難のため、電顕により測定する方法を研究した。引き続き遊離けい酸のりん酸法定量も検討した。ディーゼル排ガス中の黒煙粒子に含まれる硫酸塩の分析法も研究した。実験的エアロゾル発生技術については既に開発したプラズマフレーム金属溶射装置の特性を検討し、又発生濃度の安定した線維状エアロゾル発生器を試作した。ガス状物質については、拡散セル法及びパーミエーションチューブによる標準ガス調整法を研究した。個人ばく露測定のためのガス捕集法として、種々のパンプサンプラーが開発されているが、こうした拡散律速のガス捕集法の定量性の検討を行った。又有機溶剤蒸気捕集のための固体捕集管の破過時間の検討も行った。

現場環境調査については、狭隘で換気の悪い場所で亜鉛メッキ鋼材をアセチレントーチで溶断作業を行っていた労働者が、作業中気分が悪くなり、後、脳溢血になったという症例で基準局の要請により作業を再現し環境調査を行ったが、換気の悪い場所で、汚染物質の濃度の著しく高くなることが判った。

振動については、振動ばく露計を試作し、又手腕系振動測定の可能性を検討した。公害振動では、臥位振動の量—影響関係が重要であるが今年度臥位振動台が完成し、一連の心理実験を行った。

保護具に関しては、顔とマスクとの隙間からの粉じんの洩れは重大であり、顔面密着性試験のための簡易測定器を試作した。又、市販マスクの殆んどの呼気弁を短時間で試験することの出来る漏れ測定法について研究した。流れの変化する気体の流量測定のため電氣的積算流量計も研究した。

労働衛生工学については、前年に引き続きプレーン及びフランジ付き円形開口の吸込み流動特性並びにタール様大気汚染物質の捕集技術の研究を行った。又矩形スロット開口の圧力損失に関する検討を開始した。

坂 部 弘 之

Ⅱ 研 究 調 査

1. 高速液体クロマトグラフィーによるカテコールアミンの分析 (XI)

ヒト尿中ドーパミンの測定

守 和 子・岡 龍 雄

尿中のドーパミン(DA)およびその代謝物ホモバニリン酸は神経芽細胞腫の患児尿中で高値を示すことはよく知られている。最近、特発性浮腫患者の尿中 DA が減少し、ドーパに治療効果があることから、DA と水代謝および電解質(ナトリウムとカリウム)との関係が注目されている。また、腎臓で DA が生合成されることも知られている。血中にくらべ尿中 DA が非常に多いのも興味あることである。THI 法でカテコールアミン(CA)を測定する場合 DA は感度が低い、尿中の含量は多いので、充分測定可能である。Zipax SCX で尿中 CA を永年測定していて、カラムが老化してくると DA のピークが低く、再現性が得られないこと、遂には DA のピークがでなくなることを知った。その場合でも、ノルアドレナリン(NA)、アドレナリン(A)値は再現性よく測定できる。この問題の確認と DA の測定条件を検討した。1年以上使用しているカラムで DA の標準試料の検量線の直線性が無くなっているのが確認された。新しいカラムを用い、THI 法での DA 測定の最適化を行った。赤血塩での酸化の pH の最適範囲が NA, Aに較べせまかった。また、反応系の最適温度条件の検討も行った。尿中NA, A, DA を感度よく測定することができた。

2. 高速液体クロマトグラフィーによるカテコールアミンの分析 (XII)

ラット脳内アドレナリン, ノルアドレナリン, ドーパミンの分析

守 和 子

従来, カテコールアミン (CA) の分析には ODS 系または表面多孔性陽イオン交換樹脂の充てん剤を用いてきたが, 今回は全多孔性強酸性陽イオン交換樹脂の充てん剤を用いた。このカラム上でのアドレナリン (A), ノルアドレナリン (NA), ドーパミン (DA) の挙動を移動相の pH, イオン強度, 有機溶媒の添加量, カラム温度などを変えて調べ, 生体試料分析の際の最適化をはかった。このカラムでは一般的な条件で, A, NA, DA の順に溶出する。A が一番先に溶出するので, 半値幅がせまく, 高感度分析に適している。また, 条件を選べば, DA の半値幅も単一溶媒溶出法を用いても左程拡がらない。そこで, ラット脳の HClO₄ 水溶液のホモジネートの上清をそのまま HPLC に注入する方法で, 反応系として THI 法を用いて, A, DA の含量の特に少ない部位を除いて, A, NA, DA を同時定量することができた。

また, ヒトの尿, ラットの断頭血, 麻酔下および無麻酔, 無拘束下で採血した血液, マウスの麻酔下で採血した血液より得た血漿中の CA の分析も行った。ODS カラムに比べ, 強酸性陽イオン交換樹脂はいろいろの長所を持っているので更に検討したい。

3. O-フタルアルデヒドを利用した生体アミンおよびその代謝物の高速液体クロマトグラフィーによる分析 (III)

ラット脳内トリプトファン, セロトニン,
5-ヒドロキシインドール酢酸の分析

守 和 子

ラット脳内トリプトファン (TRP), セロトニン (5-HT) および 5-ヒドロキシインドール酢酸 (5-HIAA) を ODS カラムを用いた HPLC で分離し, O-フタルアルデヒド (OPT)-システイン法でけい光物質にかえて定量した。内部標準として 5-ヒドロキシトリプトファン (5-HTP) を用いた。まず, これら 4 物質の ODS カラム上での挙動を調べた。移動相の pH, メタノール含量, カラム温度などで保持容量は変化する。特に, 5-HIAA は pKa 付近の pH で大きく変化する。また, 脳の実験では pH 4.5 付近で 5-HT より早く溶出する未知ピークは条件により, 5-HTP または 5-HT に重なるので, いずれにも重ならない条件をみつけた。更に, 5-HIAA はカラム上で分解しやすいので, 分解を防ぎ安定に分析できる条件をみつけた。HClO₄ 水溶液のホモジネートの上清を HPLC に注入することにより, 5-HT, 5-HIAA の含量の少ない小脳でも充分測定できた。なお, TRP は小脳にも多く含まれる。その他, ヒトの血漿, 髄液, 尿の分析も行った。

(18th International Symposium-Advances in Chromatography (1982. 4) 発表予定)

4. O-フタルアルデヒドを利用した生体アミンおよびその代謝物の高速液体クロマトグラフィーによる分析 (IV)

慢性右心房留置カテーテル挿入ラット血漿中のトリプトファン、セロトニン、5-ヒドロキシインドール酢酸の分析とその応用

守 和子・有藤 平八郎

血液中のセロトニン(5-HT)は大部分血小板に貯留され、血清中に存在する量は極めて少ない。出血のさいには速やかに遊離され、血小板凝集を促進する。従つて、断頭血から得られた血漿中の5-HTは多量で、生理的条件下での血清中の5-HT量を反映していない。そこで、ラット頸静脈より留置カテーテルを右心房に入れ、手術からの回復を待つて、採血し、血小板フリーの5-HTを測定した。

測定は第Ⅲ報で述べたと同じであるが、脳内に較べ、トリプトファン(TRP)が5-HT、5-HIAAよりはるかに多い。そこで、5-HT、5-HIAA、TRPの順に溶出し、また、5-HTの前に溶出する未知ピーク(脳で記したものと挙動が同じ)が5-ヒドロキシトリプトファンと重ならない条件を選んで分析した。前処理は血漿を除たん白し、過剰の過塩素酸イオンをカリウム塩として除去したのみであり、上清を直接HPLCに注入した。5-HTは手術侵襲により2日間位高値を示し、回復後は午後高値を示した。

(18th International Symposium-Advances in Chromatography (1982. 4) 発表予定)

5. 脳内アドレナリン測定法

須藤 綾子

脳内アドレナリン量はノルアドレナリン量に較べ極めて僅かであるが、末梢におけるアドレナリンのストレス時における変化を考慮すると興味深く思われる。現在、脳内アドレナリン定量にはradio isotope法や電気化学的方法が用いられているが、ここでは蛍光測定による定量法の開発を試みた。

脳は過塩素酸でhomogenizeし遠心後上清をそのまま、又はアルミナで濃縮精製した溶出液をYanapak ODS-Tに注入しTHI法で蛍光測定した。この方法によると、ラット視床下部中アドレナリンは脳抽出液をそのままカラムに注入して測定できた。橋・延髄及び中脳についてはアルミナにより濃縮してカラムに注入すれば測定可能であつた。しかし、大脳皮質、線条体、海馬、小脳等はクロマトグラム上にアドレナリンピークを確認できたが、定量は困難と思われた。

6. 脳内アミン測定法に関する研究

須藤綾子・須田 恵

脳内アミンは各種の精神活動に関与すると考えられ、多くの研究の対象となっており、その測定法の確立が望まれている。現在、カテコールアミン、セロトニン及びそれらの代謝物の測定には電気化学的方法、radio isotope 法及び蛍光法などが用いられているが、それぞれ一長一短がある。筆者は、脳の過塩素酸抽出液を直接液体クロマトのカラムに注入し蛍光又は電気化学的方法で検出する方法を用いている。この測定法の精度をチェックするため、本年度は次のような点について検討した。

1. カテコールアミン・アルミナ精製の効果

脳抽出液をアルミナ吸着により精製した場合としない場合の蛍光法による測定値は、ドーパミンについては相関係数 0.988、ノルアドレナリンについては 0.988 で、測定値はほぼ一致していた。

2. 電気化学的方法と蛍光法の比較

脳抽出液を直接カラムに注入し、電気化学的方法で検出した場合と、蛍光法で検出した場合の関係は、ドーパミンについては相関係数 0.999 で、蛍光 (ED) 法による測定値の方が低めであった。セロトニンと 5-HIAA については相関係数はそれぞれ 0.996、0.993 でいずれも蛍光 (OPA) 法と電気化学的方法の値はよく一致していた。

7. 夜勤・交代制勤務とサーカディアン・リズム (VII)

コルチゾールのサーカディアン・リズムの位相の個人差

守 和 子・岡 龍 雄・相 澤 好 治*

高 田 晶* (*北里大・医・衛生公衆衛生)

コルチゾールは内因性のかなり強固なサーカディアン・リズムを持つ。しかし、同調因子としての睡眠-覚醒サイクルなど生活習慣の違いによつて数時間のずれが生ずる場合がある。ただし、同一個人についてみるとその人の固有のリズムは簡単には変わらない。大学の現役組と留年組を被験者とし、1日の昼夜正常生活の後、徹夜をへて、3日間昼夜逆転生活をさせた。覚醒時には麻雀ゲームを負荷として、覚醒を保つようにした。血清中のコルチゾールは現役組では朝高値、夜低値を示し、一回の徹夜によつて、そのリズムは殆んど変わらなかつた。逆転生活3日目でもその位相は変らなかつたが、振幅が若干小さくなつた。留年組はピークの位置も谷の位置も数時間後にシフトしていた。逆転生活3日目でもその傾向を保つが、現役組との差は小さくなつた。尿中アドレナリンは睡眠-覚醒のサイクルの変化に従うが、覚醒時、留年組がピークの位置が後にシフトしていた。尿中ノルアドレナリンは両群の差はなく、睡眠-覚醒サイクルに同調した。

(第55回日本産業衛生学会(1982. 4)および The Sixth International Symposium on Night- and Shift-work (1982. 8) 発表予定)

8. 夜勤・交代制勤務とサーカディアン・リズム (VIII)

唾液中コルチゾールのサーカディアン・リズムについて

守 和 子

唾液中のコルチゾールの測定が血清中コルチゾールや尿中 17-OHCS のようにサーカディアンリズムの研究に使用可能かどうか調べるために6日間1日数回の唾液を採取した。同時に尿中 17-OHCS、体温を測定した。同一個人については3項目とも6日間のリズムはよく一致し、これらのリズムの恒常性が裏づけられた。しかし、各人それぞれ、リズムに若干のずれがあつた。第VII報の研究では現役組と留年組で血清中コルチゾールのリズムに数時間のずれが観察され、同時に測定した 17-OHCS にも同様のずれがあつた。同時に唾液も採取したので、唾液中のコルチゾールでも、これが証明できるかどうか測定する予定である。

(The Sixth International Symposium on Night- and Shift work (1982. 8) 発表予定)

9. 夜勤・交代制勤務とサーカディアン・リズム (IX)

ヒトの尿中カテコールアミン値と睡眠変数との関係について

守 和 子・岡 龍 雄・西 原 京 子*
遠 藤 四 郎* (*精医総研)

夜間睡眠前の身体的および精神的負荷が睡眠変数にどのような影響を与えるかについての報告はある。負荷の指標である尿中カテコールアミン (CA) 値と睡眠変数について、睡眠前にとくに負荷をかけない自然夜間睡眠の場合について調べた。連続1週間、夜間就寝前の3時間尿 (睡眠前) と睡眠中の8時間尿を採取し、睡眠ポリグラフ記録を行った。1週間の変動をみると、第1日目の睡眠には First Night Effect が認められ、Sleep Latency, Stage REM Latency の延長と睡眠率 (S. E. I.) の減少がみられた。睡眠前と睡眠中の尿中アドレナリン (A) 値は若干高かった。睡眠前と睡眠中の尿中 A 値の間には正の相関が認められたが、ノルアドレナリン (NA) 値は全体的にははつきりした関係は認められなかった。睡眠前の尿中 CA 値と睡眠変数との関係では、頻尿の1例で Sleep Latency, 入眠後中途覚醒のあつた1例で SR Latency および S. E. I. と尿中 A 値に正の相関があつたのみであつた。S. E. I. はほとんど 90% 以上であつたが、睡眠中の尿中 A 値との間に負の相関が認められた。

(第55回日本産業衛生学会 (1982. 4) 発表)

10. ラットの脳内アミン及び尿中カテコールアミンに 対する潰瘍形成ストレスの影響

須 藤 綾 子・福 田 一 男

昨年度、水温 28—26°C でラットに強制水泳を明転直前 3.5 時間負荷すると、胃に出血と軽度のびらんが認められること、他方睡眠覚醒パターンでは、負荷直後睡眠特に逆説睡眠が減少すること、また約 12 時間後の暗期には徐波睡眠、逆説睡眠とも増加することを報告した。本年度は、ストレス時におけるこれらの変化の機序を解明するため、負荷時の脳内アミン及び尿中カテコールアミンの変化を調べた。その結果、強制水泳負荷により、負荷直後、脳内ノルアドレナリンの減少、セロトニンの増加、5-HIAA の減少、また約 15 時間後の暗期前半にトリプトファンと 5-HIAA の増加が認められた。従つて、逆説睡眠・徐波睡眠の減少する負荷直後には脳内ノルアドレナリンが減少しセロトニン代謝回転率が低下する、また徐波睡眠の増加する夜間にセロトニン代謝率が亢進すると考えられる。これは従来の睡眠のモノアミン仮説に一応一致する。しかし、逆説睡眠の多い夜間にノルアドレナリンが変化しないこと等、不明の点もある。

尿中アドレナリン、ノルアドレナリン量は負荷後 1 日は負荷前に比し著増した。ノルアドレ

ナリンは負荷後2日目には前値に戻ったがアドレナリンは少なくとも5日間は高めに推移した。これは負荷後の回復との関連で興味ある所見である。

第55回日本産業衛生学会発表(1982. 4)

11. ラットの飼育条件と尿中カテコールアミン量

須藤綾子

ラットの採尿を目的として一般に使用されているステンレスプレート製の代謝ケージ(シナノ製作所製)でラットを飼育すると、その初期に体重の減少と尿中アドレナリンの増加が認められること、また体重減少の激しいラットの方がアドレナリン量が多いことをすでに報告した。体重減少とアドレナリン増加の原因として、餌摂取の困難さにもとづく摂餌量不足と visual isolation によるストレスの効果がさしあたり考えられたので、これらの点について検討した。その結果、wire 製ケージを4つに仕切り餌箱を中につるした状態で個別に飼育した場合、前に認められたような特異的な体重の減少とアドレナリンの増加は認められなかった。また、もとのステンレスプレート製代謝ケージで餌箱を中に入れて飼育してもほぼ同じ結果が得られた。従って、餌への accessibility が重要な要因であろうと考えられた。

一方、wire cage で4~5匹ずつ群飼育しながら採尿した後、一部をそのまま続けて飼育し、他をステンレスプレート製代謝ケージで標準仕様で飼育すると、尿中アドレナリンは、移転後1日目の暗期には約5倍に増加した。その後徐々に減少するが少なくとも10日目まではいく分高めであった。この間、体重増加の少ないラットの方がアドレナリン量は多い傾向にあった。

12. 強制水泳負荷時の副腎中及び脳内アドレナリン量

須藤綾子

ラットに水温 28—26°C で強制水泳させると、その直後尿中カテコールアミンは著増する。特にアドレナリンの増加が著しく、以後減少するものの、数日間はいく分高い。尿中アドレナリンは主として副腎髄質に由来するといわれている。そこで、この尿中カテコールアミン増加の機序を探るため、水泳負荷直後と負荷後約 15 時間目に副腎のアドレナリン量を測定した。負荷直後、副腎中アドレナリンは対照群より有意に少なかった。また約 15 時間後も有意に少なかった。しかし副腎中ノルアドレナリンは負荷直後、約 15 時間後ともに対照群との間に有意な差はなかった。一方、視床下部のアドレナリン量は負荷直後、約 15 時間後ともに対照群より有意に少なかった。視床下部ノルアドレナリンは別報のように、負荷直後有意に減少するが約 15 時間目には回復に向つていた。

このように、ストレス時における副腎と視床下部のアドレナリン量の変化が類似している事実は、ストレス時におけるアドレナリンの中枢での役割を暗示し、興味深い。更に他部位についても測定する予定である。

13. カテコラミンの生体内における動態に関する研究

南 正 康・守 和 子・栗 盛 静 江

運動負荷時には、血中ノルアドレナリンとアドレナリンは併行して変動しており、これは Lehmann からも確認している。また、運動負荷時には、負荷開始とともにこれらのカテコラミン類が、一どき（約 1 分間）にインパルスのように血中に漏出し、あとは、大きな変動をみとめなかつた。このことは、さきの Lehmann らの知見ともよく対応する。彼らも運動負荷量の小さいときは、血中カテコラミン値はそれ程高値を示さないことをのべている。また、血中カテコラミン値は、尿中に排泄される VMA 値ともよく対応（但し、双曲線型の関数関係）している。

Minami ら, Storage and release mechanism of adrenal Catecholamine ed. by Izumi, F. ら (1982) Pergamon Press.

Minami ら, (1982) Industr. Health. 20 (1), 27—34.

14. 局所寒冷刺激に対する生体反応の研究 (II)

——寒冷血管反応と全身性循環反応——

澤田 晋一・山本 宗平

従来の局所耐寒試験では、氷冷水への浸漬手指の皮膚温の変動のみが着目されており、その際の全身性循環反応（非浸漬手指の皮膚温や心臓・血管系の反応など）まで検討し両者の関係を考察した報告は数少ない。筆者らは、この点を明らかにすべく、健常男子学生、男子研究所員、海女を対象に実験した。測定項目は、 0°C 冷水浸漬左中指の皮膚温に加えて、非浸漬同側手指（4本）の皮膚温も同時に連続記録し、かつ血圧・心拍数を各々1分、30秒毎に測定した。局所耐寒性の評価には中村補正法 (JIBP SYNTHESYS Vol. 3: 1975) を用い耐寒指数を算出した。血圧、心拍数は寒冷血管反応 (CIVD) 発現前に著明な上昇を示し、その後コントロール値に回復するのが一般的であつた。非浸漬同側手指の皮膚温は浸漬指の CIVD に類似した Hunting 様反応を示す例が多く、非局所性皮膚血管反応の存在が認められた。しかし各個人の非浸漬手指の反応パターンは必ずしも一様でなく、正中神経と橈骨神経支配区域内の軸索反射に由来した反応型以外の機序も推察された。また、これらの全身性昇圧および皮膚血管運動反応が局所耐寒指数からみた局所反応に少なからず関与している可能性が示唆された。

(第20回日本生気象学会に発表)

15. 局所寒冷刺激に対する生体反応の研究 (III)

——室温および浸漬水温との関係——

澤田 晋一・山本 宗平

0°C 氷冷水中に手指を30分間も浸漬する現行の局所耐寒試験は、被験者が例外なく苦痛を訴え、時には意識を失うこともあるので、現場での検査としては利用しにくい。そこで同一個人の CIVD の反応特性を異なる水温 (0°C , 5°C , 10°C) と室温 (30°C , 22°C) 条件下で比較し、その関係をもとに従来の 0°C 浸漬法が 5°C や 10°C 浸漬法に代用可能か否かを検討した。健康男女各5名を対象に、9月と11月の2回にわたり人工気象室で実験した。CIVD の反応強度の評価には、血管反応発現温度 (TFR), 血管反応発現時間 (TTR), 平均血管反応温度 (MST), 血管反応の最大振幅 (AT) を用いた。結果は、① 室温の増加により CIVD の反応強度も増大し、 5°C や 10°C の水温でも CIVD 反応は充分観察可能であつた。② 個人間の CIVD の反応強度の序列は、水温 0°C と 5°C で室温の変化に対して比較的安定に追隨した。また、水温 0°C での反応強度の個人差は、TTR, MST, AT が 5°C のそれに対応したが、水温 10°C に対しては室温 30°C の時にのみ、MST と AT が対応したにすぎなかつた。③ 被験者の痛みの程度は水温の上昇に伴ない軽減した。以上の結果をもとに、 5°C , 10°C 冷

水浸漬法の適用可能性が考察された。

(第 55 回日本産業衛生学会発表)

16. 循環機能の労働環境に対する生理学的適応性

山本宗平・須藤綾子・澤田晋一・芹田富美雄
服部 康子* (*中京女子大学体育学部)

職業性機能障害の発生には、作業負荷以外に環境条件も大きく関与している場合が多いから、ある環境因子に対して生体が適応機能を有しているか否か検討しておく必要がある。2年間に亘り鳥羽市国崎町の海女を対象として労働環境に対する適応性を研究した結果、寒冷、水圧、息こらえなど循環機能にとって不利な環境条件の組み合わせに対しても、血液性状、末梢循環(寒冷血管反応)、心電図所見などの面で特徴的な適応現象を見出すことが出来た。そこで労働に対する適応と運動適応を比較するために、大府市の体育系女子大学生 15 名を対象として、血液所見と寒冷浸水負荷に対する血圧、心拍数、口内温及び尿中カテコールアミン濃度変化を測定した。

海女と同様体育学生にも赤血球増多(538.3 ± 59.2)が認められたが、赤血球平均容積は海女の方が小であつた。血漿蛋白濃度は体育学生の方が高かつた($7.5 \pm 0.5 \text{ g/dl}$)。寒冷浸水負荷に対する動脈血圧及び尿中ノルアドレナリン濃度上昇は両者に共通していた。海女は寒冷浸水負荷に対して心拍数及びアドレナリン濃度は上昇しなかつたのに対して、学生は有意に上昇した。海女でアドレナリン濃度の予期性亢進があるか否か更に検討をすすめたい。

(一部第 54 回日本産業衛生学会で発表)

17. 高年齢労働者における循環調節反射の検査について

山本宗平・澤田晋一

高年齢労働者には作業現場の転倒事故が多いと云われている。加齢による身体平衡機能の低下のほか、何らかの原因による低血圧発作（脳循環障害）がかなりの比重で関与しているためと思われる。従つて高年齢労働者の健康管理を行うためには、姿勢変化に対する循環調節反射の検査が重要である。そこで既に関連する基礎実験が進められていて調節機序が生理学的に説明出来る Head-up tilting を応用して血圧調節反射の検査を実施した。

被検者は 20 才代から 70 才代までの軽作業者、一般事務及び管理職従事者 35 名（男子 25 名、女子 10 名）であり、1981 年 2 月及び 7 月に現場で検査を行つた。測定項目は収縮期血圧及び拡張期血圧、心電図、心拍数、指尖脈波である。傾斜方法は今まで報告されている Static response をみる方法の他に、1 分間隔で段階的に傾斜角度をかえる Dynamic response をみる方法を新たに考案した。

循環器疾患の既往歴のない被検者は何れの年代でも平均血圧はほぼ一定に維持されていた。ただし 20 才代では傾斜角度増加に対して拡張期血圧の増加が著るしく、加齢に従つて拡張期血圧の変化は少くなり代償性血圧調節は心拍数の増加によつて行われることが判明した。

（第 55 回日本産業衛生学会発表）

18. 末梢自律神経障害における眼圧測定

山本宗平

眼圧は自律神経性に調節されているから、自律神経障害の発見には眼圧測定が有効と考える。眼房の病的状態 (Plasmoid Aqueous 形成時) での眼圧亢進の mediator は Prostaglandin (PG) であることが知られている。そこで PG の眼房内投与によつて眼圧がどのような経過で変化するかを分析した。

体重 2.5~3 kg のウサギ 12 匹を用い、ウレタン (1 g/kg) 麻酔してから、脳定位固定装置に背位に固定して実験した。薬物注入操作が眼圧に影響を与えないために、注入・注出シリンジポンプを利用した測定系を工夫した。注入速度が 0.0284 ml/min 以下の場合には注入ポンプを on, off しても眼圧は一定に保たれていた。PG E₁ 5 μg/ml の持続注入により、平均 3.5 (±1.2) 分で眼圧は上昇を開始し、平均 27.7 (±5.31) 分で測定値は頂点に達した。更に注入を続けると眼圧は徐々に低下した。これは reactive hypotonia として文献に記載されている現象であり、PG を mediator とする眼圧変化はこのような経過をとるといえる。0.25% エタノールの持続注入でも眼圧は上昇したが、等張リン酸緩衝液 (pH 7.4) では眼圧の上昇は認めなかつた。この方法によれば注入時間とそれに対応する眼圧測定値から、薬物の眼圧に対する量-反応関係を比較検討することが出来る。

(第 8 回微小循環研究会で発表予定)

19. 体性感覚刺激の脳波所見とフリッカー値に及ぼす影響

山本宗平

近年労働態様が変わり、精神労働・計器看視作業が多くなつたが、この時の労働負担の評価と中枢神経機能に対する影響は未解決である。フリッカー値、網膜電位 (ERG) 及び皮質誘発電位を対比した従来の生理学的研究をみても、フリッカー値と ERG 融合は一致せず、また誘発電位についても対応関係があるという報告とないという報告にわかれている。そこで下肢を冷水浸漬することによつて大脳活動水準を変化させながら、フリッカー値と頭皮脳波所見の分析を試みた。

被検者を 5°C の冷水中にくるぶしから下の足部を浸漬させて頭皮脳波を誘導すると、緒方 (1966) の指摘するように低振幅速波化がおこる。この時 30 秒間隔でフリッカー値を連続測定すると、浸漬中にこの値は上昇することがわかつた。コントロールとして冷水浸漬を負荷せず 30 秒間隔でフリッカー値を測定すると数分後に約 10% この値は低下する。この時記録された脳波のパワースペクトルは α 波、β 波ともに低電位化する傾向を認めた。このようにフリッカー値の変化と脳波所見の対応しない場合があるので、脳の賦活化と疲労の関係について検討中である。

20. 精神負担に関連する脳波変化について

柿崎 敏雄

精神作業の負担を評価するための客観的指標として、後頭部正中位 (Om) の β_2 波の電位変化が有用であることを明らかにした。

男子大学生 11 人に計算作業負荷装置を用いて種々の精神負荷を課し、16 部位の脳波を単極導出して 5 帯域の電位変化を調べた。

実験 I では、精神負荷に伴う脳波変化を検討した。眼瞼運動の artefact のため δ , θ , α 波は後頭部のみ分析したが、Om の β_2 波の電位が負荷の大きさに最も良く対応して変化することが以後の実験でも確かめられた。

実験 II では、負荷速度を各人別に一定にして負荷の質 (休息, 認知, 確認, 選択, 記憶, 計算 1, 計算 2) に関連する電位変化を検討した。負担は上記の順に重くなると考えられるが、特に Om β_2 の電位はこれによく対応して上昇することがわかった。

実験 III では、計算 2 (2 桁数の加減算) を各人の最大演算速度の 30~100% の速度 (作業密度) で課し、負荷の量に関連する電位変化を検討した。特に Om β_2 の電位は密度の増加に対応して上昇し、正答率は密度が 60% を超えると 90% を割り急激に低下した。正答数と Om β_2 電位及び正答率と Om β_2 電位の (休息値に対する) 増加率の関係は密度が 60% を超えると変曲し、負担の急変を示唆した。この点での Om β_2 電位は約 5 μ V で、その増加率は 80% となり、負担の軽重判定の目安になり得る。

(第 55 回日本産業衛生学会発表)

21. 色覚の波長特性に関する研究

奥野 勉

近年、労働衛生の分野では、労働環境内の照明や色彩等の、作業対象物の見え方やそれによる労働者の精神的あるいは肉体的な疲労に対する影響が、関心を集め始めている。ところが、従来のいわゆる可視光の強度及びスペクトル (これは色彩に密接に関連している) の視覚的な評価基準は、極めてあいまいかつ未整理の状況にあり、今後、この面での実証的評価法の確立が望まれる。そこで、本研究では、光感覚評価の基礎となる、ヒトの色覚の波長特性を、一連の実験によつて求める。

目下、個々の光学素子に対する予備的な測定と実験システムの構成を終了し、システムの最終的な調整を行つている。近々、本実験を開始できる予定である。

22. ラット尿 β_2 -ミクログロブリンの分離精製

木村正己・小滝規子

ラットに Na chromate を皮下注射し、投与後 2~3 日間の尿を氷冷下に集め、遠心後 Sephadex G 100 (カラムサイズ 7.5×142 cm) でゲルろ過を行った。分子量 1 万付近に出現する分画を集め、凍結乾燥後 DE-52 (カラムサイズ 1.5×40 cm) によるイオン交換クロマトグラフを NaCl の濃度勾配による gradient elution で行い、2 つの主成分を得た。SDS-電気泳動法により、先に溶出する分画が、ヒトやサル の β_2 -MG と同程度の分子量をもつタンパク質であることがわかった。アミノ酸分析の結果を文献値と比較して、このタンパク質がラットの β_2 -MG であることが証明された。現在、この精製ラット β_2 -MG を用いたラジオイムノアッセイ法を開発中である。ラットを用いた有害物の生体影響を検べる実験に、この β_2 -MG の測定法は有効な手段となるであろう。

23. ラジオイムノアッセイ法によるサルの尿

及び血清中の β_2 -ミクログロブリン正常値

木村正己・小滝規子

前年度において、カニクイザルに Na chromate を投与し腎障害をおこさせて、排泄される尿から β_2 -ミクログロブリン (β_2 -MG) を分離精製した。この精製 β_2 -MG を complete Adjuvant とともにウサギ (ニュージーランド・ホホワイト) に投与し抗血清を作成した。また精製 β_2 -MG は Na 125 I で標識化した。この 125 I-標識化 β_2 -MG と抗血清を用いて、高感度 (1 ng~100 ng/0.1 ml) の β_2 -MG 微量定量法を確立した。

本年度はこのラジオイムノアッセイ法を用いてアカゲザル (*Macaca mulatta*, 体重約 10 kg, 雌) 5 頭について、尿および血清の β_2 -MG レベルを 1 年間にわたって測定した。その結果、尿中 β_2 -MG の濃度は 21.2 ± 12.5 (平均値 \pm S. D. 値) ng/ml, 一日量は 9.4 ± 4.1 (平均値 \pm S. D. 値) μ g/day であり、血清中の β_2 -MG 濃度は 1.41 ± 0.64 (平均値 \pm S. D. 値) μ g/ml であった。

これらの知見は、霊長類としてサルを用いて、各種有害物質の生体影響をこの低分子量タンパク質 β_2 -MG レベルから評価するうえに有効であろう。

24. 高速液体クロマトグラフによるメタロチオネインの迅速定量分析

木村正己

ゲルろ過の高速液体クロマトグラフに分光光度計と原子吸光計を連結し、短時間に溶出分離されるメタロチオネイン (MT) のタンパク量と含有金属量を測定した。カラムは東洋曹達の TSK GEL SW-3000 を用い、250 nm の吸光度と日立・ゼーマン原子吸光計によるカドミウムの連続定量を行った。試料としてはウサギ肝 MT の I と II, サル肝 MT の I, II, III, IV, V, マウス肝 MT の I と II などの標品を用いた。タンパク量および金属量からみると、1~10 μg まで直線関係があり、測定可能であった。マウスとウサギの肝 MT I と II は明らかに 2 つのピークとして検出されるが、サルの肝 MT の I~V を混合した場合には、完全に分離したピークは得られなかった。いずれの場合も MT の DEAE-Sephadex A 25 の溶出順序と逆の順に溶出された。この測定法を利用することによつて、種々の負荷条件下 (たとえば重金属投与、ストレスなど) における臓器、血液や尿中などの MT の変動を検討することが可能となった。

25. カドミウム投与のマウス肝ポリソームに対する影響

小泉信滋・木村正己

マウスを材料として、カドミウム (Cd) 投与が細胞の蛋白合成の場であるポリソームにどのような影響を与えるかを検討した。

0, 1, 3 mg/kg の Cd をマウスに腹腔内投与後 5 時間目に屠殺し、肝臓を摘出した。肝ホモジネートの 27,000 \times g 上清に最終濃度 0.1 M の MgCl_2 を加えて生ずる沈澱を回収しポリソーム画分とした。この画分に含まれるポリソームの沈降パターンをショ糖密度勾配遠心法により分析し各試料間の比較を行ったところ、1 mg/kg Cd 投与では非投与とほぼ同様のパターンを示すのに対し 3 mg/kg 投与では、著しいポリソームの分解が認められた。

各々のポリソームに含まれる mRNA をコムギ胚無細胞蛋白合成系で翻訳させ産物を比較すると、1 mg/kg Cd 投与では非投与に比べチオネイン合成の促進が見られた。また 3 mg/kg Cd 投与では前述のようにポリソームの分解が見られるにもかかわらずチオネイン合成のレベルは 1 mg/kg Cd 投与のそれよりも高かった。

以上の実験より、Cd 投与は肝ポリソームの分解をひき起すが、同時に Cd の解毒蛋白と考えられているチオネインをコードする mRNA の増加を促すことが明らかになった。

(第 55 回日本生化学会発表予定)

26. 吸入実験用クロムエアロゾル発生装置

芹田 富美雄・本間 克典

クロムエアロゾルの生体影響が3価と6価で異なるのではないかと議論されているが、これを吸入実験で調べるには、形態、粒度分布等がほぼ同じエアロゾルで行う必要がある。

エアロゾルの実験的発生法としては、粉体散布法、液体噴霧法、蒸気凝縮法等があるが、粉体散布法は濃度や粒度分布の安定性に問題があり、蒸気凝縮法では試料を加熱すると分解して目的成分がエアロゾルとして発生されなかつたりして、長時間に亘る吸入実験には適用困難である。

ところで、クロム化合物の水溶液を噴霧後乾燥して、固体のエアロゾルを発生させる方法で、米国 B&F 社のネブライザーを用いると、1日6時間も長い時間を安定に発生させ得るばかりでなく、粒度分布での分散も σ_g が 2.0 前後と常に一定値を保つので、吸入実験での使用に適した方法であると判断された。なお、発生されるエアロゾルの空気動力学的中位径は溶液濃度を変えることによりいかなる値にも調節可能である。また発生量はネブライザーの噴霧用加圧ガス流量を変えることによつて行い得る。吸入チャンバー内のエアロゾル濃度は希釈用清浄空気発生装置の出力とチャンバーに装着された HEPA フィルタからの希釈空気流量とによつて調節する。

27. クロムエアロゾルの吸入実験 (1)

——吸入実験条件——

本間 克典・鈴木 康友・南 正康・吉川 博* (*岐阜大学)

3価と6価のクロムの生体影響を吸入実験によつて調べるため、B&F ネブライザーを用い、クロム化合物の水溶液を噴霧してミストを発生させたのち、拡散式乾燥筒を通過させて固体のクロムエアロゾルとし、これを SD 系雄ラット 20 匹に吸入させた。

3価のクロムとしては CrCl_3 、6価としては $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ を用いた。暴露条件として、それぞれクロム濃度が 10 mg/m^3 前後になるように調整し、6時間の吸入を行つた。しかし、実験中はクロム濃度を直接モニターすることができないので、デジタル粉じん計によりエアロゾル濃度を監視する方法をとらざるを得なかつた。その結果、エアロゾル濃度としては変動係数が $\pm 4\%$ 前後と安定した暴露濃度を保持することができたものの、クロム濃度としては、 Cr^{+3} が $8.0 \pm 0.4 \text{ mg/m}^3$ 、 Cr^{+6} が $10.6 \pm 0.7 \text{ mg/m}^3$ であつた。吸入実験中、アンダーセンサンプラーを用いて測定したクロムエアロゾルの粒径分布は、 CrCl_3 が $D_{50}: 1.8 \mu\text{m}$ 、 $\sigma_g: 1.9$ 、 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ が $D_{50}: 1.5 \mu\text{m}$ 、 $\sigma_g: 1.9$ であつた。 CrCl_3 は溶解性がきわめて高いので、完全に乾燥させることが困難なため、クロム濃度としては低いにもかかわらず、粒径の大きなエアロゾルとなつたものと考え得る。

28. クロムエアロゾルの吸入実験 (2)

—クロムエアロゾルの生体作用—

南 正康・鈴木康友・本間克典・吉川 博* (*岐阜大学)

クロムエアロゾルを本間の考察になる暴露装置を用いて、ラットへ急性暴露を行った。その結果、血中 SOD 活性の低下と、血清のセルプラスミン値上昇をみとめた。先に、南、本間、鈴木、吉川¹⁾ (1982) により Sb, Pb, Cd, Zn のエアロゾルが、ラットに肺洗滌液 SOD の低下、および血球 SOD 値の低下を起すことが確認されているので、今回の結果も、それと軌を一にするものと思われる。事実、クロムエアロゾル暴露後 24 時間以上を経た動物の肺は気腫状変化を示す例多く、さらには、肺水腫を起した例も散見された。

1) 南ら, (1982), Arch. Toxicol. に受理され, 印刷中。

29. クロムエアロゾルの吸入実験 (3)

—肺および血中クロム量—

本間克典・鈴木康友・南 正康
吉川 博 (岐阜大学)・太田久吉 (岐阜大学)

雄の SD ラットに 3 価あるいは 6 価クロムの暴露を行った。暴露の方法は吸入実験条件の項で記述した。

6 価クロム暴露群の肺および血中クロム量は 3 価クロム暴露群のそれらより有意に高い値を示した。6 価クロム暴露群の肺のクロム量は、暴露中止後最初の 24 時間に約 40% の減少を示し、3 価クロム暴露群の肺のクロム量は同じ時間に 20% の減少を示した。

血中クロム濃度は、最初の 24 時間に、3 価クロム暴露群では 60%、6 価クロム暴露群では 40% の低下をそれぞれ示した。

これらの結果は、肺に沈着したクロムの溶出速度が 3 価と 6 価では異なることを示唆している。

30. ニッケル及びニッケル化合物の溶解性と 染色体異常誘起性について

興 貴 美 子 ・ 鈴 木 薫

Ni 及び難溶性 Ni 化合物は動物実験で発癌性が広く認められている。しかし、染色体異常誘起性については、可溶性 Ni 化合物について若干の陽性結果の報告もあるが Ni 及び難溶性 Ni 化合物では陽性の結果は得られていない。

そこでまず、Ni 及び NiO, Ni₂O₃, NiS が従来の研究で明らかにして来た、Cd, Zn, Co などのように蛋白質又はアミノ酸溶液で溶解性が増加するかどうかを検討した。この結果、NiO, Ni₂O₃ では溶解性の増加が認められなかったが、Ni, NiS では蛋白質、アミノ酸溶液において溶解性の増大が認められた。

そこで、Ni を予め牛胎児血清に溶解し、ハムスター肺由来の Don 株細胞に作用させ、染色体異常誘起性について検討したところ、明らかに染色体異常誘起性を示した。同じ Ni 濃度あたりの染色体異常誘起性の強さは、NiS > Ni > NiCl₂ の順であつて NiCl₂ では極く弱かつた。

これら Ni 及び Ni 化合物の染色体異常誘起性の強さの異なる原因を発癌性とも関連して更に検討したいと考えている。

31. メチル水銀投与ラットの睡眠・覚醒リズムの 障害に関する研究 (I)

有 藤 平 八 郎 ・ 須 藤 綾 子 ・ 原 登

有機水銀中毒の中樞神経系症状の一つに睡眠障害が報告されている。我々是有機水銀中毒における睡眠障害のメカニズムを探るために、塩化メチル水銀(MMC)を経口投与したラットの覚醒・睡眠リズムをポリグラフ測定し、MMCの覚醒・睡眠リズムに対する影響を検討した。

MMC投与前のラットは照明期に徐波睡眠(SWS)と逆説睡眠(PS)が多く、暗期になるとSWSとPSが減少し、覚醒(W)が増加する。15 mg MMC/kg 体重/日の2日間の経口投与によつて暗期のWの減少とSWSの増加および明期のPS量の減少と暗期PS量の増加がみられた。SWSのサーカディアンリズムは投与によつて変化をうけないが、PSサーカディアンリズムは大きくみだれた。これらのSWSとPS量の投与後変化は40~60日後に再び投与前の値にもどつた。

(口演発表) 第8回日本毒科学会学術年会。

第11回日本脳波・筋電図学会学術大会。

(論文) Ind. Health, 20, 55-65 (1982)

32. メチル水銀投与ラットの脳内水銀蓄積と睡眠障害

および異常姿勢の発現との関連 (II)

有 藤 平八郎・原 登

メチル水銀を経口投与したラットの中枢神経系症状のうちで最も早く発現する症状は姿勢制御機能の変化であるといわれている。我々は塩化メチル水銀(MMC)を経口投与したラットの歩行姿勢および尻尾をもつて吊るした時の姿勢の4項目を経時的に調べ、また分割した各脳中の全水銀量の経時変化を測定し、これら二つのパラメーターとMMC投与による睡眠障害(前稿に記述)との関係を求めた。脳内水銀の蓄積は投与後10日目が最大となり、その後徐々に減少した。一方、4項目の姿勢制御機能のうちで、水候病モデルラットとして有名な後肢交差現象は認められなかつたが、歩行姿勢の異常は投与後8日目から現われた。これは脳中水銀濃度が歩行機能を司るといわれている小脳において最大となる時期に一致する。一方、MMC投与による睡眠リズムの変化は投与後4日目にすでに最大となつていた。この事は睡眠異常が今までもつとも早い時期に発症する運動機能異常よりもより早い時期に発現することを示している。またその時期における脳内水銀蓄積も上昇傾向を示している。したがって睡眠異常は中枢神経系症状の中で早い時期にあらわれる可能性をもっていると考えられる。

33. メチル水銀投与ラットの睡眠覚醒異常に関する神経化学的研究

須 藤 綾子・有 藤 平八郎

有藤等の報告により、メチル水銀投与ラットで睡眠覚醒リズムが変化することがわかつた。即ち、投与前に較べ、明期に逆説睡眠が減少し、暗期に徐波睡眠、逆説睡眠ともに増加した。一方、脳内モノアミンが睡眠発現に関与するとする仮説がある。そこで、メチル水銀投与による睡眠覚醒パターンの変化を神経化学的に解明するため、メチル水銀投与ラットの脳内モノアミンを測定した。

その結果、逆説睡眠の減少する明期の明転後2~3時間目に、メチル水銀投与群で橋・延髄部分のノルアドレナリンが対照群より多かつた。これはノルアドレナリンが逆説睡眠を抑制するという仮説を支持する。ただし大脳皮質では逆に投与群のノルアドレナリンレベルは低かつた。一方、暗転後3~4時間目のセロトニン、5-HIAA、トリプトファンは中脳・間脳を中心に低下傾向にあつた。徐波睡眠時にはセロトニン代謝が亢進するという報告が多いが、メチル水銀投与ラットでは徐波睡眠、逆説睡眠の増加が認められる暗期にセロトニン代謝が低下しており、上記の仮説と矛盾する。メチル水銀はコリン作動性神経にも影響を与えるといわれるので、その点での検討が必要と思われる。

Ind. Health, 20, 67-70 (1982)

第11回日本脳波・筋電図学会発表

34. 超硬合金粉じんのラット気管内注入に伴う肺内の 粉じん滞留と粉じんの溶解性の関連について

興 貴美子・鈴木 薫・戸沢 隆*
北 村 均** (*横浜市大医衛生・**同大病理)

超硬合金粉じん G₂ (cemented WC : Co=98 : 2), TX 20 (cemented WC : Co : TiC : TaC =64 : 16 : 6 : 14) を気管内に注入したラットにおいて、コバルト (Co) 及びタングステン (W) の肺内滞留量を測定した結果、測定された Co 量は、測定された W 量より計算される期待 Co 量より遙かに低い値を示した。このため、肺内の G₂ 又は TX 20 粉じんは、結合された一つの粉じんとしてクリアランスされるのみでなく、肺内で溶解している可能性が考えられた。そこで肺内での溶解を考える目的で、肺内滲出液、血液などに含まれる塩類溶液及び蛋白質、アミノ酸などを含む溶液で G₂, TX 20 の溶解性を検討した。

G₂, TX 20 を上記の溶液に超音波分散させた後、超速心し上清について分析した結果、W は何れも検出限界以下であつたが、Co は、水又は、Tyrode 氏液には極く僅かに溶解するのみであるのに、これらの溶液にアルブミン、グリシンを添加した溶液、仔牛血清には遙かに多量が溶解した。牛胎児血清に G₂, TX 20 を溶解した溶液をゲル濾過した結果は、Co はアルブミン分劃と低分子分劃にみられ、単体の Co と同じ挙動を示した。これらの結果から、肺内の粉じん滞留結果を肯定しうると共に、肺内で溶解した Co の毒性が肺の線維形成、粉じんのクリアランスに重要な影響を与えうる事が示唆された。

(第 54 回日本産業衛生学会発表)

35. ステンレス鋼溶接作業者の末梢血液淋巴球の 染色体について (その2)

興 貴美子・鈴木 薫

八 上 享 司* (*昭和大学医学部第2内科)

ステンレス鋼溶接作業は、ヒューム、オゾン等の有害物質及び紫外線を発生する。このヒュームは、試験管内で培養細胞の姉妹染色分体交換 (SCE) 頻度の増加や強い染色体異常をひきおこすのでこれらに暴露しているステンレス鋼溶接作業者の染色体に異常があるかどうかを確かめるため、昨年度にひきつづき、更に作業員数を増して調査を行った。

今回の調査では、作業員全員の44名を被検作業員とし、対照としては、事務系職員7名、医学部学生8名の15名を用い、被検者の末梢血液淋巴球を培養し、染色体の数及び構造並びにSCE頻度を検討した。

昨年度の2回の調査では、SCE頻度、染色体の構造異常共に後者でのdicentricの出現頻度を除いて統計的に明らかな有意差があるとは云いがたかったが、今回の調査では染色体の構造異常、SCE頻度共に統計的に有意差を認めた。又、作業員中に47本の染色体をもつ分裂細胞が約80%を占めるものが2名いた。47本の染色体を核型分析した結果は、C群トリソミー又は47XXYと考えられたが、作業員の一般症状から恐らく後者と考えられ、尚検討中である。

(第55回日本産業衛生学会発表)

36. 人肺組織中粉じんのX線微小分析 (IV)

京野 洋子・河合 清之・柿山 宣彦・清水 聡子

通常の臨床病理組織診断用のパラフィン包埋切片を用いてのX線微小分析法は、採取される組織量の少い経気管支生検試料についても有効であり、病理診断に加えて組織内沈着粉じんの元素分析の情報を得られることから、職業性肺疾患の診断と認定に役立つことが前年度までにわかってきた。

本年も依頼された人肺試料についての分析を行い、従来未経験のいくつかの元素を含む病例について、疑われた元素の存在を確認した。多くの不溶性微粒子は肺組織中で、肺胞間質内に存在するマクロファージ系細胞内に集積し、分泌物と共に気道から排泄されるルートにのらずに肺組織内に停滞しつづける。肺組織内の全沈着量は微量であつても、間質内に存在するマクロファージを目標に分析を行えば特定の元素の同定が可能である。パラフィン包埋試料をエポキシ再包埋した超薄切片や、カーボン抽出法等も併用することによつて、アスベスト症、金肺炎、超合金肺等を疑われた症例についても、各々クリソタイル、金、タングステン等を検出することが出来た。

37. アスベスト等粉じんの低濃度暴露評価法の開発（その2）

神山宣彦・京野洋子・河合清之・清水聡子

横山邦彦*・瀬良好澄*（*国立近畿中央病院）

本研究は、アスベストの生体内分布状況を把握した上で、患者のアスベスト暴露の生体内指標を得るための評価法確立のための基礎試料を得ることを目的に昨年度に引き続き行われている。

方法は、昨年と同様で、経気管支肺生検法（TBLB）により得られた微小肺組織を分析電子顕微鏡で観察し、アスベストの定量を行うものである。

試料は現在まで昨年度と合計 27 症例を調べた。特に本年度は、コントロール試料を含む低濃度暴露患者を中心に調べた。その結果、昨年度の中間結果とほぼ同様の結論を得た。すなわち、アスベスト取扱い職歴のある患者のほとんど総ての患者の TBLB 試料から、その暴露量にはほぼ比例した量と種類のアスベストが検出できる。特に本方法の有効な点は、患者本人がアスベスト暴露の有無を認識していない場合等に、暴露の正確な証拠を示せることにある。しかし現在までの段階では、低濃度暴露（一般環境における暴露等）の場合、アスベストの肺内分布に不均一さがあるのか、TBLB 試料ではその患者の暴露を正確に把握するには若干無理がある。現在、そのための評価法を考慮中である。

発表：第 20 回国際労働衛生会議（1981，カイロ）。

第 55 回日本産業衛生学会（1982，名古屋）発表。

38. 有機溶剤中毒の研究

高速液体クロマトグラフィーによるラット脳内アミノ酸の分析

本間健資・宮川宗之・須田 恵

佐藤光男・長谷川弘道

有害物暴露による脳内アミノ酸代謝の変化を知るためにラット脳内アミノ酸の定量法を検討した。オートサンプラー、カラム恒温槽、温度プログラマー、シーケンズプログラマー、耐圧ポンプ、けい光検出器、インテグレーターを組み合わせ測定システムを作製した。アミノ酸はイオン交換カラムを通して分離し、溶出液を o-フタルアルデヒドと反応させて、そのけい光強度を測定する事により定量した。感度はラット中脳のアミノ酸を分析するのに充分であり、従来では困難であつたグルタミン、スレオニン、セリンの相互分離も完全であつた。1 検体の分析に要する時間は従来全アミノ酸分析に要する時間よりはるかに短かつた。トルエンおよび n-ヘキサンに 8 時間暴露したラットの中脳のアミノ酸を分析したところ、トルエンとヘキサンは一部の遊離アミノ酸の濃度を有意に変化させる事が明らかとなつた。

（論文発表） Industrial Health (in press)

39. 有機溶剤中毒の研究

電気化学的検出器のついた高速液体クロマトグラフィーによる
ラット脳内カテコラミン，セロトニンとその代謝物の分析

本 間 健 資・須 田 恵・宮 川 宗 之
佐 藤 光 男・長谷川 弘 道

有害物暴露による脳内カテコラミンおよびセロトニン作動性神経の活動性の変化を生化学的にとらえるために、これらモノアミンのラット脳内濃度の分析法を検討した。オートサンプラーを高速液体クロマトグラフィーに接続して、電気化学的検出器で定量した。脳内モノアミンおよびその代謝物は逆相吸着カラムにて分離し、溶出液を電気化学的検出器で検出して、インテグレーターに記録した。この方法により、ラット脳線条体と視床下部のドーパミン、ノルエピネフリン、セロトニンとその代謝物を1つの検体から測定する事が可能となつた。ラットをトルエンおよび n-ヘキサンに暴露したときの、これらモノアミンと代謝物を測定したところ、これらの有機溶剤は脳内モノアミンと代謝物の濃度に有意な変化をもたらし、有機溶剤によるモノアミンニューロンの活動性の変化が明らかにされた。

(論文発表) Toxicol. Appl. Pharmacol., (in preparation)

40. 有機溶剤中毒の研究

有機溶剤による脳内アセチルコリン代謝の変化

本 間 健 資・宮 川 完 之・須 田 恵
佐 藤 光 男・長谷川 弘 道

トリクロロエチレンやトルエンなどの有機溶剤をラットに長期間暴露すると、脳内の主要な神経伝達物質であるアセチルコリンが減少する事を既に報告した。そこで代表的な有機溶剤であるトルエンと n-ヘキサンにラットを短時間暴露したときの、脳内アセチルコリン濃度の変化とアセチルコリン合成酵素であるコリンアセチルトランスフェラーゼ活性、分解酵素であるアセチルコリンエステラーゼ活性の変化を調べた。トルエンおよび n-ヘキサン暴露により脳内アセチルコリンは、暴露濃度により増加あるいは減少するなどの複雑な変化を示した。これらのアセチルコリンの濃度の変化は、そのかなりの部分がコリンアセチルトランスフェラーゼとアセチルコリンエステラーゼ活性の変化によつて説明することが可能であつた。すなわち有機溶剤が代謝酵素活性の変化を通してアセチルコリンの濃度を変化させ、アセチルコリンニューロンの活性に影響を与える事が示された。なおこの研究は労災特別研究の一部である。

(学会発表) 第55回日本薬理学会総会

(論文発表) Toxicol. Lett. (in preparation)

41. ヘキサンの生体内動態に関する研究 (I)

生体中のヘキサン代謝物の抽出・微量定量法

岩崎 健二・鶴田 寛

本研究はヘキサン中毒を理解する上で重要な生体中のヘキサン代謝物の分布・蓄積性・生体成分との結合を明らかにすることを目的としている。今回は組織中あるいは細胞分画中のヘキサン代謝物の抽出・微量定量法について検討した。ヘキサン代謝物は10種類以上あるとされているが、今回の分析対象物質はメチルブチルケトン (MBK), 2,5-ヘキサシオン (2.5 HD), ヘキサン (Hn) の3つに絞った。これら3物質の同時抽出, 同時高感度定量を目標にして次の4点を検討した。

- 1) 溶媒抽出の効率
- 2) GC 分離条件
- 3) GC/MS による定量法
- 4) 生体試料の析出問題点

検討の結果, 超高感度で定量するためには, 3物質の同時分析より Hn・MBK の組と 2.5 HD とを別々に分析した方が良いことがわかった。最終決定した方法では, Hn・MBK を *o*-キシレンで, 2.5 HD をクロロホルムで抽出し, クロモソルブ101を用いてGC分離し, $m/e=85$ (Hn), 101 (MBK), 115 (2.5 HD) のフラグメントイオンを MS でモニターする。この方法を用いれば高い抽出効率 (93%以上), 超高感度 (血中濃度の検出限界: 10~25 ng/ml) で3物質の分析が可能である。

(第55回日本産業衛生学会発表)

42. ラットでの静脈内カテーテル採血法による

トルエンの血中濃度の経時的測定法

鶴田 寛・有藤 平八郎

トルエンの生体内動態と中枢神経系障害との関係を研究するため、まずラットでのトルエンの血中濃度の経時的測定法を検討した。

ラットの尾静脈から少量の採血をして気液平衡法により測定する方法は採血時にラットを拘束すること、気液平衡法に伴う試料の吸着や漏れや保存性および実験手技の煩雑さなどに問題がある。そこで、無麻酔無拘束で経時的に採血できる静脈内カテーテル法と血中トルエンを二硫化炭素で抽出してガスクロで測定する方法を組合せたところ良好な結果が得られた。

測定法はあらかじめシリコンチューブを静脈内に留置手術したラットを使用して、留置カテーテルより経時的に採血し、採血液 0.4 ml を直ちに二硫化炭素溶液（内部標準としてエチルベンゼンを含む）に加えて振とう抽出を行つた後、抽出溶媒をガスクロに注入し、クロモソルブ 101 でトルエンの分離定量をした。この方法により 0.5 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以上の血中トルエン量を再現性よく簡単に定量できた。応用例として、50, 100, 200 mg/kg のトルエンを腹腔内投与した場合の血中トルエン濃度の推移を測定した結果、投与 30 分後に最大血中濃度になり、血中からの半減期はそれぞれ 1.3, 1.9, 2.4 時間を示し、今後のトルエンの生体内動態研究の興味ある結果が得られた。

(Ind. Health 20, No. 2, 1982)

43. トルエン中毒ラットにおける睡眠障害の研究

有藤 平八郎・鶴田 寛

トルエン中毒患者の睡眠障害はいくつか報告されている。我々はトルエン中毒による睡眠障害の機序を探ぐる一環として、脳波・筋電図電極を埋め込んだ SD 系ラットを用いて、トルエン投与ラットの睡眠・覚醒リズムを 24 時間ポリグラフ測定した。意識状態は脳波と筋電図の活動状態より覚醒 (W), 徐波睡眠 (SWS), 逆説睡眠 (PS) に分類し、トルエン投与前後の覚醒・睡眠量を比較した。トルエンはオリーブ油で希釈した後、腹腔内に単回投与した。投与量は 200 mg/kg, 100 mg/kg, 50 mg/kg 体重である。睡眠・覚醒リズムの変化は 200 mg/kg で顕著にあらわれたが、50 mg/kg の投与では同じ傾向の小さな変化としてあらわれた。投与後 1 日目では暗期の W が減少し、SWS の増加が認められたが、照明期にはこれらの変化はなかつた。PS 量は照明期でも暗期でも増加した。投与後 2 日目では投与後 1 日目の変化と逆方向の変化があらわれた。即ち、暗期の W の増加と SWS の減少がみられ、PS は明暗期ともに減少した。この投与後 2 日目の現象は前日の Rebound 現象とも考えられる。現在のところウルトラディアン、サーカディアンリズムについても検討中である。

44. 有機溶剤中毒の研究

トルエンとヘキサンの混合暴露実験

長谷川 弘 道・佐藤 光 男・本間 健 資
宮 川 宗 之・須 田 恵

トルエンと n-ヘキサンの混合暴露の影響を脳および肝の物質代謝の面から調べた。

ラットにトルエン 1000, 2000, 4000 ppm, ヘキサン 2000, 4000, 8000 ppm およびそれぞれの混合を 8 時間, 1 回暴露を行った。脳に及ぼす影響として混合暴露でのグルコース量は, ヘキサンによる減少をトルエンが打ち消しているようであった。クレアチンリン酸と ATP の減少も混合暴露群では単独暴露群に比べ顕著であった。肝に及ぼす混合暴露群の影響は, 単独暴露による影響を打ち消す方向にあった。トルエンとヘキサンの混合暴露により脳のエネルギー代謝系が影響を受けるが, 2000 ppm 附近の低濃度域と 8000 ppm 附近の高濃度域では影響のあり方が異なるようであった。

この研究は環境庁プロジェクト研究の 1 つである。

45. 溶剤の皮膚吸着について

鶴 田 寛・岩 崎 健 二

溶剤が皮膚を通って体内に吸収される場合, 溶剤はまず皮膚層に吸着し, 次いで皮膚層を透過して体内に吸収される。従つて, 溶剤を塗布した時の全皮膚吸収量は塗布中の吸収量と塗布中止後の皮膚層での皮膚吸着量からの吸収量の和で示される。これまで塗布中溶剤の皮膚吸収量については報告したが, 塗布中止後の吸収量は未検討であった。そこで, マウスを用いて, 溶剤類の皮膚吸着量および塗布中止後の吸収量について検討した。

溶剤の皮膚吸着量は一定時間塗布した後, 溶剤を除去して塗布部皮膚を切除し, その中に含有された溶剤量から求めた。塗布中止後の吸収量は皮膚吸着量から皮膚残存量と皮膚表面からの逸出量を差し引いて求めた。

6 種の溶剤での皮膚吸着曲線から, 皮膚吸着量は塗布時間とともに増大し, 1~2 時間で最大値に達した。最大皮膚吸着量は 5~14 $\mu\text{M}/\text{cm}^2$ の範囲であった。塗布中止後の皮膚吸収量は 15 分間塗布した場合で溶剤により異なつたが皮膚吸着量の 20~60% であった。その際の溶剤の全皮膚吸収量に占める塗布中止後の吸収量の割合はトリクレンで 57%, パークレンで 74%, ヘキサンで 93% になり, 塗布中の吸収量の小さい溶剤ほど大きかつた。

従つて, ヘキサンの様な溶剤では塗布中止後の吸収量に注意する必要がある。

(第 55 回日本産業衛生学会発表)

46. ラットの条件性味覚嫌悪反応による有害物質の毒性評価

宮川 宗之・長谷川 弘道・佐藤 光男
本間 健資・須田 恵

中毒に先行して、新奇な味覚刺激を経験したラットは、後にその味覚に対して嫌悪反応を示す。この味覚嫌悪反応条件づけを用いて有害物質の毒性を調べる事を検討した。

昨年度までに、400 ppm 以下の臭化メチルの4時間ばく露により、条件刺激として用いたサッカリン水溶液に対する嫌悪反応が成立する事を認めたので、今年度はトルエンについて実験を行つた。

トルエンの場合、3000 ppm ぐらいのかなり高い濃度のばく露(4時間)において嫌悪反応が認められたが、あまり強い反応ではなかつた。トルエンなど匂いのある物質では、匂いが条件づけに妨害効果を持つ可能性が考えられる。そこで匂いの妨害効果の確認および、匂いの影響をのぞく方法について実験を進めている。たとえばトルエンの i. p. 投与の場合は、200~800 mg/kg B. W. で、また i. v. 投与の場合は、20~60 mg/kg B. W. で、dose-dependent な嫌悪反応が生じる事を認めた。

今後、匂いの影響についてさらに実験を行うとともに、嫌悪反応成立のメカニズムについても検討する予定である。

発表: Toxicology Letters, 10 (1982) 411-416

第133回日本産業衛生学会関東地方会(1981)

有機溶剤中毒研究会(1981)

47. トリクロロエチレン長期吸入による腫瘍発生

福田 一 男・戸 谷 忠 雄・岸 田 信 一
竹 本 和 夫* (*埼玉医大)

トリクロロエチレン (TCE) は有機溶剤の中では比較的大量に生産されており暴露人口もかなり多い。米国国立癌研究所は TCE をマウスに経口投与すると肝癌が高率に発生したと報じたが、投与量は極めて大量であり、これをもつて職業性発癌物質とするには難点があるとする意見もある。労働衛生の立場からは吸入試験が望ましいので比較的低濃度の長期吸入を行った。

各群約 50 頭のマウス及びラットを 50, 150, 450 ppm の TCE に 1 日 7 時間、週 5 日、2 年間暴露した。マウスでは肺腫瘍及び担腫瘍動物数の増加傾向がみられたが、150 ppm 群のマウスで肺悪性腫瘍発生率が有意に高かった以外は、マウス・ラット共に特定の腫瘍及び担腫瘍動物の発生率に有意差がなかった。自然発生腫瘍の中では稀れとされている肝・腎の悪性腫瘍及び肺腫瘍がラット 450 ppm 群で各 1 例、肝悪性腫瘍がマウス 450 ppm 群で 1 例認められた。用いた濃度水準では TCE の発癌性は否定されたが、より高濃度では発癌の可能性も考えられるので更に検討を要する。

(第 55 回日本産業衛生学会口演発表)

48. ニトログリコールの中枢神経系への影響

長谷川 弘 道・佐 藤 光 男・本 間 健 資
宮 川 宗 之・須 田 恵

昭和 30 年代後半および 40 年代前半において、ニトログリコールによる急性心臓死の機作がある程度推察された。それによるとこの急性心臓死の原因は、ニトログリコールの直接的作用により冠血管の拡張がおこるが、次いで代償的に収縮現象が誘発されることにあるという。すなわちニトログリコールが体内に残存する限り、拡張と収縮は平衡を保つが、ニトログリコールの消失により拡張現象が消えて収縮現象のみが残ることが急性死を招くものと考えられたのである。但し、これは全くの仮説であり証明は未だない。唯一の事実は私どもが過去に行つたソボクラリンあるいはアトロピンを用いて行つた薬理学的実験の結果のみである。今年度は当研究所で恒常的に用いられるようになった中枢神経系の生化学的検査手法を用いて、ニトログリコールを与えたラット (0.15 および 0.3 g/kg 体重) について、ニトログリコールの体内残存時と消失時の脳の状態を比較検討した。まだデータが充分集まつていないが 3 月末までには終了の予定である。

49. Dibromochloropropane (DBCP) の標的臓器および量・影響関係

三 枝 順 三・河 合 清 之・京 野 洋 子

清 水 聡 子・宮 沢 久 代

DBCPは精巣と腎に重篤な障害を惹起することが知られているが、その標的臓器は十分解明されていない。そこで標的臓器および量・影響関係を病理学的に検索した。

雄ラットの皮下に300, 100, 30 mg/kgを1回投与し、投与後1, 3, 7, 14, 28日に剖検した。300 mg/kg投与群では腎、精巣、リンパ系臓器、消化管、肝、心、肺、精巣上体に重篤な変化がみられ、これらが主な標的臓器であると考えられた。これらのうちほとんどは投与後7日までに修復を示したが、腎および精巣では投与後14日でも進行性変化が認められ、この2臓器ではDBCPの毒作用はかなり持続的に発現されると考えられた。

量・影響関係は、腎が30 mg/kg投与群でも異常を示したのに対し、精巣、消化管、リンパ系臓器は100 mg/kg以上、肝、心、肺、精巣上体は300 mg/kg投与で変化を呈した。従つて腎が最も感受性が高いと考えられる。

(第55回産業衛生学会発表)

50. 芳香族ニトロアミノ化合物中毒の研究

南 正 康・栗 盛 静 江

芳香族ニトロアミノ化合物は、スーパーオキシドディスムターゼに、可逆的に結合してその活性を阻害することを確認した。この結合は、pH 7.40~9.00で起り易く、ポリペプチド鎖のアルギニン残基に結合するシクロヘキサレンジエンと同じような機序で結合するものと考えられる。また、Clのついた芳香族ニトロアミノ化合物は、とくにスーパーオキシド・ディスムターゼと結合し易いようである。さらに、後者のクロル化合物は、ヘモグロビンともよく結合する。従つて、有害物によるスーパーオキシドディスムターゼの阻害の結果、オキシダントのいわゆる解毒作用が低下し、それによる生体膜の損傷も起ると思われる。

51. 塩化ベンゾイル類縁化合物の発癌性

福田 一 男・戸谷 忠 雄・岸田 信 一

塩化ベンゾイルはマウスに皮膚塗布すると皮膚扁平上皮癌を、吸入させると肺腺癌を誘発する。そこで塩化ベンゾイルと類似の化合物にも発癌性があると考えられ、耐熱性繊維やエンジニアリングプラスチックの原料として用いられる塩化テレフタロイル及び塩化イソフタロイルについて検討した。

被験物質 5 mg をベンゼンで溶解し、週 2 回、30 週間マウス背部皮膚に塗布し 18 ヶ月で剖検した。塩化テレフタロイルは 20 例中肺腺癌 2 例、塩化イソフタロイルは 20 例中皮膚リンパ肉腫及び乳癌各 1 例、肺腺癌 2 例、肺腺腫 1 例の発生をみた。過去に行われた皮下投与実験でも上記二物質の発癌性は弱かった。従ってこれらの物質の発癌性は塩化ベンゾイルと同様に比較的弱いものと考えられる。

52. 臭化メチル中毒の研究

臭化メチルは殺菌等の燻蒸殺菌に主として用いられる。この物質の毒性は中毒発生事例からみて、中枢神経系へのそれが第一と考えられており、特定化学物質等障害予防規則において規定されている健康診断項目も中枢神経系の障害を対象にして考えられている。但し現在に至るまで実験的に臭化メチルの毒性は究明されておらず、したがってヒトへの毒作用の機構、あるいは見逃されているかも知れない毒性などについての知識は全く欠除しており、健康診断の項目は障害の早期発見の立場から見れば見直しが必要と考えられる。

私どもの研究は、中枢神経系への影響の実験的解明、早期発見を考慮した毒作用の総括および現在の許容濃度 15 ppm の検討などを目標に進められている。

(1) 臭化メチル間欠暴露の生体影響

長谷川 弘 道・佐 藤 光 男・本 間 健 資

宮 川 宗 之・須 田 恵

小此木 国 明（海上自衛隊・潜水医学実験隊）

昨年度に行つた臭化メチルの急性暴露実験に続いて今年度は、ラットに 50～200 ppm の臭化メチルを1日4時間、1週間暴露を行つた。ヒトの中毒例にみられる臭化メチルの遅発性効果を考慮して暴露を中止して1日後と6日後に組織中ブロムの測定と種々の臨床生化学的検査を行つた。

この間欠暴露実験では 50 ppm ですでに生体影響が認められた。暴露中止6日後には血清 GPT, GOT, TG, 肝 TG などは回復する。しかし血清 CPK, ALP, 肝グリコーゲンなどは殆んど回復しない。暴露中止1日後の検査で影響がみられず、6日後にはじめて変化がみられたものは血清 Ch-E, 肺 ACP 活性などであつた。この暴露中止6日後にはじめて著しい影響が認められたことはヒトの中毒例と較べたとき極めて注目すべきことと考えられる。

第55回日本産業衛生学会発表

(2) 臭化メチル低濃度連続暴露時の生化学的变化

長谷川 弘 道・佐 藤 光 男・本 間 健 資

宮 川 宗 之・須 田 恵

これまでに行つた、臭化メチルの急性暴露や間欠暴露による生体影響と、臭化メチルの体内分布の検討につづき、低濃度連続暴露時の生体影響を生化学的な面からとらえる事を目的に実験を行つた。

ラットを、1, 5, 10 ppm の濃度の臭化メチルに、3週間連続暴露した後、臓器重量の測定と、血液、肺、心臓、肝臓についての一般臨床生化学的検査を行つた。

1 ppm および 5 ppm 群においては、著しい変化は認められなかつたが、10 ppm 群においては、体重、胸腺、脾臓、肝臓の重量、血液コリンエステラーゼ、リン脂質、トリグリセライド、アルカリフォスファターゼ、GOT, LDH, 総タンパク、ヘモグロビン、心臓の乳酸、グルコース、肺のアルカリフォスファターゼ、酸フォスファターゼ、肝のグリコーゲン、遊離脂肪酸など多くの項目に変化がみられた。

現在臭化メチルの許容濃度は 15 ppm となつており、それ以下の濃度によつてこのように多くの変化が生じた事に注目したい。

第55回日本産業衛生学会発表

(3) 臭化メチルの中枢神経系に対する影響

本 間 健 資・須 藤 綾 子・宮 川 宗 之
須 田 恵・佐 藤 光 男・長谷川 弘 道

臭化メチルをラットに 10～120 ppm で 24 時間あるいは 1～10 ppm で 3 週間連続暴露したときの脳各部位に含まれる神経伝達物質あるいはその候補物質の濃度変化を調べた。短時間暴露の場合、ノルエピネフリンは視床下部でも他の脳部位でも顕著な減少を示し、24 時間後もほとんど回復しなかつた。線条体ドパミンはやや増加傾向を示した。中脳・皮質のセロトニンはやや増加した。中脳のアミノ酸は、グルタミン、アスパラギン酸、グリシン、アラニンなどが増加した。脳内サイクリックスクレオチドも顕著な変化を示した。長期暴露の場合にもほぼ同様の変化が認められた。従つて、臭化メチルによるヒトの中枢神経系諸症状は、脳内神経伝達物質の広範な変化によるものと考えられる。

(学会発表) 第 55 回日本産業衛生学会発表
(論文発表) Toxicol. Lett. (in preparation)

53. 培養細胞に対するガス暴露装置の特性

鶴 田 寛・中西良文・鈴木 薫・興 貴美子

昨年試作したガス暴露装置の特性を空気に対する比重 2.15 の塩化ビニルガスと比重 0.56 のメタンガスについて検討した。

暴露箱へのガス供給流量は暴露箱の容積と流量制御装置の性能から短期暴露には 1 ℓ/min、長期暴露には 200 ml/min を設定し、暴露箱の洗浄時の空気供給流量は 3 ℓ/min に設定した。これらの設定流量での暴露箱内濃度の時間的推移を測定した。

暴露箱内の濃度分布は塩化ビニルガスでは下部の方が上部よりも所定濃度への到達時間が短かく、メタンガスでは逆に上部の方が下部より短かつた。次に、暴露箱の上部が所定濃度に達するまでの時間は塩化ビニルガスの場合、1 ℓ/min では 20 分、200 ml/min では 85 分、メタンガスの場合、1 ℓ/min では 30 分、200 ℓ/min では 120 分であつた。所定濃度に達した後の暴露箱内の濃度変動は非常に少なく変動係数 1% 以下であつた。また、3 ℓ/min 流量空気による暴露箱の洗浄時間は塩化ビニルガス使用時では 10 分、メタンガス使用時では 5 分を要した。

これらの暴露箱の特性から、使用するガスに応じて、全暴露時間にしめる所定濃度到達時間の割合を小さくすることにより、濃度変動の少ない定濃度ガスを培養細胞に対して一定時間暴露することができた。

(Ind. Health 投稿予定)

54. ガス状物質の細胞の染色体への影響

I. 塩化ビニルガスばく露による姉妹染色分体交換 (SCE) の誘発

中西良文・鶴田 寛・鈴木 蕉・興 貴美子

労働環境に存在するガス状物質の変異原性—がん原性を評価する方法を確立する試みとして、培養細胞に対するガスばく露装置(年報別項参照)を用いて、細胞の染色体で観察されるガスの作用を調べた。ガス試料として塩化ビニルをとり、マウス乳がん由来の FM3A 細胞を生物試料として、DNA 障害性—変異原性の染色体レベルでの表現である姉妹染色分体交換 (SCE) を観察した。

塩化ビニルの染色体への影響は、ガスばく露後に SCE が強く誘導されることによつて示された。さらに薬物に対する代謝活性化系を併用する実験から、塩化ビニルはそれ自体 DNA 障害性を有するが、代謝されてより強い作用を呈する物質となることが示唆された。

この細胞培養—ガスばく露—SCE 法は、ガス状有害物質の変異原性を in vitro 系で簡便に検定し得るシステムであると考えている。

(第55回日本産業衛生学会発表)

55. 一酸化炭素と二酸化窒素の混合暴露がラットに与える影響

長谷川 弘道・佐藤 光男・本間 健資

宮川 宗之・須田 恵

環境庁のプロジェクト研究の1つとして行つたものである。昨年度の研究では CO; 30 ppm, NO₂; 2.4 ppm と 8 ppm の各単独暴露と、CO + NO₂; 30 ppm + 2.4 ppm と 30 ppm + 8 ppm の混合暴露において、ラットの脳、肺、肝、心、血液についての生化学的検査を行い、混合暴露の生体影響を各単独暴露の生体影響と比較検討した。その結果混合暴露あるいは複合影響を単独影響に対していかに評価すべきかについての目安は得られたが、しかしこの場合のように CO の濃度が1種類で充分か否かについて不安が残された。今年度は CO; 50 ppm と 100 ppm, NO₂; 4 ppm と 8 ppm の各単独及び混合暴露実験を行つた。暴露期間は1ヶ月であつた。脳その他についての生化学的分析はこの時点でまだ残っている部分があるので、昨年度の結果と比較するには至つていないが、3月末までには終了する予定である。

56. NO₂ の呼吸器影響の病理 (3)

動物の成長老化の過程における NO₂ の影響

京野 洋子・河合 清之・清水 聡子

前報 (昭 55 年) にひきつづき、動物の加齢と NO₂ の生体影響の関係を形態計測法によりくわしく解析した。生後 1, 3, 12, 21 ケ月令のラットに 0~10 ppm の 5 段階濃度で NO₂ を連続 1 ケ月暴露した後、Weibel 法による平均肺胞壁厚を測定し、すべての月令群で、NO₂ 濃度に一義的に対応する壁厚の増加を認めた。

一方肺胞壁を構成する個々の成分別の反応は、暴露開始時の月令による差が見られ、細胞成分については 1 ケ月令で反応が強く、3, 12 ケ月令と反応性が低下し、21 ケ月令で再び強まった。又肺胞間質の非細胞性成分は、対照群においても加齢に伴う増加が認められたが、NO₂ 暴露によつてその増加が加速された。

肺胞壁構成成分の個別計測と電顕下での細胞類別計測の結果から、平均肺胞壁厚値に差を認めない場合でも、肺胞壁の構成成分に著しい違いのあることが明らかとなった。

21 ケ月令で、NO₂ に対する反応性が再び上昇しており、病変の進展と蓄積を考える際に、老令動物への影響を特に考慮する必要があることが示唆される。

(発表：第 22 回大気汚染学会，1981)

57. ラットの “Endocardial Disease”

三枝 順三・河合 清之・京野 洋子

清水 聡子・宮沢 久代

ラットの “Endocardial Disease” は Boorman ら (1973) により Wistar 系および BN ラットに認められて以来、Frith ら (1977) による SD ラットの 1 症例報告があるにすぎない。過去に行つた生涯観察実験の結果を精査再検討しつつあるが SD ♂71, ♀13, Wistar ♂110, ♀60, Donryu ♂50, 計 305 匹を検索したところ、SD ♂2 例、Wistar ♂4 例計 6 例に本病を認めた。各症例の月令は SD では、13, 33 ケ月、Wistar では 18, 23, 25, 26 ケ月であり、本病発症月令は Wistar よりも SD の方が若いことが示唆された。また ♀ に認められない点が注目されたが、検索数が少ないので今後例数を増す必要がある。

(第 93 回日本獣医学会発表予定)

58. Case-control タイプの職業がん監視システムの予備調査

中村 国臣・興 重治

前年に続いて、11 病院で登録された悪性新生物患者 (Case) および対照患者 (control) 合計 1,600 余件について解析を行つた。調査のうち最も重要な職業歴に関する情報は、登録数の 1/4 について収集されなかつた。しかし、収集された職業歴に関しては、その情報の質は良好であり、職業小分類まで分類可能なものが 85% に達した。また、その遡及年令も予想外によく、例えば 60 才台の患者に関する 20 才台の職業情報も高率に収集可能であることが示された。次に本方式による職業がんの検出感度がどの程度保証されうるものかを検討するために、悪性新生物と喫煙歴の関係を既存の疫学的資料と比較した。比較危険はやや低めであつたが、肺がんと喫煙の関連が認められ、喫煙率 80%、比較危険 4 の場合の検出に必要な組 (pair) 数は実際に解析に用いた組数とよく一致した。以上、調査結果は悪性新生物の職業集積性を比較的感度よく検出できるという可能性を支持したが、一方では、標本 (入院患者) の偏りの問題や検出に必要な組数の膨大さ、また職業歴の分類方式の妥当性等、未解決の部分も残された。

本調査は更に 1 年間症例を追加した後に総合的な解析を行う予定である。

59. 職業関連疾病記録システムの開発

松井 一光・広瀬 良男・興 重治

事業所において保管されている作業環境測定結果、作業環境改善の状況、労働者の健康状態に関する記録などを収集、蓄積管理し、各種統計資料を作成するとともに専門的な立場からの解析を行い、職業に起因する疾病に係わる様々な問題点の提起や行政的対策、研究の効率化などのための資料を提供することを目的として、職業関連疾病監視記録システムを開発し、業務を開始した。

56 年度に行つた全国 193 事業所を対象とする予備調査から、将来内容的にかなり精度の高いデータが期待できることがわかつた。一方、たとえば特殊健診の資料は、じん肺、有機溶剤による影響など比較的歴史のある健診の記録はかなり整備されているが、特化則に基づく健診記録の整備はまだ充分とはいえない実態も明らかになつた。

57 年度からの本調査では調査票様式を OCR (光学式文字読み取り装置) 帳票とし、有機溶剤と粉じんを対象として、すでに全国の衛生管理特別指導事業場 (56 年度)、577 カ所に調査票を発送し、57 年 2 月より回収を始めている。

60. 循環器検診記録の疫学的分析（新潟県）

松 井 一 光

わが国の死因順位で上位を占めている循環器疾患に対する行政施策として、全国ほとんどの自治体で循環器検診が実施されている。新潟県においても昭和44年来、循環器検診事業が継続されてきたが、51年にこれまでの検診の結果をふまえて全県統一化された記録様式と診断基準とが策定され、同時に記録が電算機に inputs、保存されることとなった。51年以後、OMR（学光式マーク読み取り装置）によつて変換されたデータは毎年集計され、その結果報告は新潟県において出版されている。

年1回の集団検診という性格上、その疫学的分析は長期的な展望にたつて行う必要があり、まだデータの集積途上にある。しかしながら、一応4年を区切りとして行つた経時的分析を試みた結果によると、延べ検診者10万人余のうち3年間分以上の記録を追求しえた約1万人の血圧値は、収縮期147 mmHg から143 mmHg へと有意の低下が見られた。しかし、これに対する要因の把握は、受療服薬、飲塩制限等、いずれもはつきりとは識別できなかつた。また血圧値以外の変化で著明なのは中性脂肪の増加である。

今後引き続き検診記録の集積を行い、行政当局と密接に連絡を取り合つた上、脳卒中死亡統計データとの連携をはかるべく準備をすすめている。

61. クロムの0価、3価、6価の混合物の組成の定量

猿 渡 雄 彦

クロムは環境中に0価（金属状態・水に不溶）、3価（水に可溶または不溶）または6価（水に可溶）の酸化状態で存在し、毒性はこのうちの6価のものが著しく強いので、作業環境中のクロムの分析では単に全量を定量するのみでなくこれらの酸化状態各々の定量が必要となる。本研究では複数の酸化状態のクロムの混合物についてそれぞれの成分の分別定量を試みた。

水に可溶性な3価と6価のクロムについては微分パルスポーラログラフ法により適切な条件下で大過剰の3価クロムの存在下に ppm 以下の6価クロムの定量が出来た。ただし逆の場合については満足な結果は得られていない。水に不溶性な3価クロムと金属クロムとの混合物については、金属クロムのみをβジケトン類で選択的に加熱溶解出来ることを見出し、溶解液を非水溶媒を用いたポーラログラフ法で分析することにより定量出来た。水に不溶性な3価クロムについてはそれを積極的に定量する手法をまだ見出していないが、それ以外のクロムの定量値の和と全クロム量との差より求めることが出来る。

62. クロム化合物の酸処理によるクロム原子価の転移

原 登

クロム化合物には、主としてクロム原子の六価のものと三価のものが存在するが、これ等の化合物を化学的に処理する場合、両原子価間の転移が比較的容易に進行する。今回、各種の酸を用いて、この転移の実験を行ってみた。

一般にクロムは酸性に於て三価をとり易いと考えられた。通常、クロムを含む固形物質中のクロムを定量する場合、これを溶解するためにまず強酸で処理する事が多いが、この様な溶解操作によつて大半の場合、六価化合物は三価化合物に変化していた。当然、この還元作用は高温の場合ほど急速に進行するが、使用した酸の種類によつても大差があつた。一般に単一の酸よりも、ニトロシル化合物を生成すると思われる混酸の方が、この還元作用が遙に著しかつた。還元作用はニトロシル化合物による場合だけでなく、単一の酸を用いた場合にも起つた。逆に、三価のクロム化合物が六価化合物に酸化される場合は少く、主として過塩素酸を使用した場合だけであつた。

クロム化合物の分析に於て、クロム量総のみならず六価及び三価の夫々の量を云々する場合には定量操作に先立ち、この様な原子価の転移をよく考慮した前処理を行わねばならないと考える。

1982年、労働衛生工学会発表予定

63. 揮発性エアロゾルの定量的な捕集方法

I. テトラメチルチオ尿素

菅野 誠一郎

環境中の有害物は、浮遊粉塵相と気相の2相に存在し、その分布は、蒸気圧、気温、粉塵量等の条件で変化する。このため、気中濃度を決定するには、両相を同時に定量的に捕集する必要がある。従来の捕集法は、一方の相の存在量を無視し得るような物質についてのものが多く、又、両相の捕集を行う方法も、分析対象の濃度範囲が異なる為に、そのまま利用することはできない。そこで、2相を同時捕集する方法について検討した。測定対象はテトラメチルチオ尿素で、常温で固体であるが、フィルターのみでは捕集が困難である。本実験では、バックアップとして、活性炭フィルターを用い、捕集条件、分離分析法を検討した。その結果、100分間 1 m^3 の捕集が可能であり、定量下限は、HPLC法で $0.5\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、GC法で $0.7\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ であつた。なお、他の加硫剤等が共存していても、妨害を受けずに定量可能であり、分析所要時間は両方法とも約20分/サンプルであつた。

発表先 第55回日本産業衛生学会(1982年)

64. 亜鉛メッキ鋼材のアセチレントーチによる溶断作業に係る環境調査

本 間 克 典・芹 田 富美雄・明 星 敏 彦

菅 野 誠一郎・高 野 継 夫

狭隘で換気の悪い場所において、亜鉛メッキ鋼材をアセチレントーチを用い溶断作業を行った者が、作業途中で気分が悪くなり、その後、脳溢血となった。その原因として、作業時に発生した有害物が考えられるということで、現場調査を行った。

千葉県佐倉市内の国立歴史民俗博物館空調機械棟トレンチにおいて、同作業を再現するとともに、作業時に発生すると考えられる金属ヒューム、CO、NO_x、HCN等について環境濃度及び作業者の暴露濃度を測定した。溶断で発生する金属ヒュームは亜鉛が約70%、鉄が約10%含有されており、作業中の環境濃度は8.1 mg/m³であった。しかし、作業者の暴露濃度は、1回目の最も換気の悪い場所で溶断した際に125 mg/m³であり、2回目の通路部（気流0.5 m/sec）でも49 mg/m³と極めて高濃度の暴露となることがわかった。COの暴露濃度も1回目の場所で22 ppm（瞬間最大値：約200 ppm）、2回目では8 ppm（瞬間最大値86 ppm）、と通気の良し悪しの差が明瞭に認められた。なお、NO_xの最高値は5.5 ppm、HCNは検出されず、O₂は18%以下にはならなかった。

65. プラズマフレイム金属熔射装置による金属ヒュームの発生 (3)

ヒューム発生における再現性について

芹 田 富美雄・本 間 克 典

プラズマフレイム金属熔射装置で重金属ヒュームを発生させる場合、プラズマフレイム形成用アルゴンガス流量、放電電流、金属粉末の粒度及び供給量等が生成されるヒュームの特性に影響を与えることが明らかになった。

今年度の研究として、ヒューム生成における安定性を検討するため、金属粉末として200メッシュの鉄粉を用い、粉末供給量とアルゴンガス流量とを一定にし、プラズマフレイム形成が安定に行い得る放電電流500 Aを選び、ヒュームの発生を繰り返して行い、発生量、粒度分布、化学組成の再現性を調べた。

発生量は直接測定することが困難なため、チャンバー内の濃度と容積とから求めた。

同一条件下での繰り返し実験の結果では、発生ヒューム量は実験毎にかなりばらついており、5回の変動係数は40%にも及んだ。しかし、これ程に発生量に変化していても、粒度分布は常に一定値をとり、この条件下では空気力学的経が2.1 μm、幾何標準偏差が1.9のFe₂O₃ヒュームが生成されることが確かめられた。発生量の変動しても粒度分布が一定ということから、粉体のプラズマフレイム中への供給に問題があると考えられる。

(第21回労働衛生工学会に発表した)

66. ガラス繊維エアロゾルに対する各種粉塵計の特性評価

明星敏彦・本間克典

繊維状エアロゾルの吸入実験等においてはその濃度や繊維の大きさの評価が問題となる。本研究ではガラス繊維エアロゾルについて、各種の市販粉塵計を用いて粒度分布と濃度の測定を行い、フィルターを用いて測定した粒度分布、重量濃度と比較検討を行った。

回分式流動層で発生したガラス繊維エアロゾルは走査型電顕による測定の結果、平均繊維長は約 $2\ \mu\text{m}$ 、平均径は約 $0.4\ \mu\text{m}$ であつた。PMS 社の粒子カウンターの測定結果は繊維の投影面積相当径で整理した粒度分布に近い傾向を示すが、ポリスチレンラテックス粒子を標準とする指示粒径は実際より小さな値を示した。

濃度測定は 1 対 15 の流量比の等速サンプラーを用い、各測定器とフィルターとの同時サンプリングで行つた。フィルターによる重量濃度と各測定器の指示値とはよい線形性を示した。しかし、デジタル粉塵計では例えば石英粉塵に比べて半分以下の感度にしかならず、また GCA 社の RAM-1 および piezo バランス粉塵計はそれぞれ重量法の 70%、35% と低かつた。以上、一種類の粒度分布についての結果ではあるが、各測定器の指示値はいづれも重量濃度とよい対応関係を示すが、より低く評価する傾向があることがわかつた。

(第 54 回産業衛生学会発表)

67. 連続式流動層による繊維状エアロゾル発生器の試作

明星敏彦

過去、繊維状エアロゾル発生装置として回分式流動層を試作し、その特性について測定検討を行つてきた。今回、繊維供給装置を試作、流動層に付加することで連続式流動層とし、エアロゾルの発生濃度の安定化を試みた。

繊維供給装置は回転式ミルとシリンジポンプを組み合わせ、シリンジ内に充填された原料のガラス繊維を回転式ミルで少量ずつ粉砕し流動層内に送りこむ構造になつている。繊維の供給速度はシリンジポンプの速度および断続により調節する。

結果として、流動層出口での濃度は数分間以下の短い周期で変動するが、エアロゾルは連続的に発生することがわかつた。発生量は毎分 mg 程度まで、また数時間連続発生が可能である。

現在、ステンレス粉を用いた流動層で同一の空塔速度で行つており、今後さらに各種の実験条件で発生を繰り返し、最適化を行えば、ガラス繊維だけでなく、アスベスト等の長期の吸入実験にも使用可能と考えられる。

(化学工学協会第 15 回秋季大会)

(労働衛生工学会第 21 回 発表)

68. ディーゼル排ガス中の粒子状物質に含有される 硫酸塩の分析法について

本 間 克 典

ディーゼル排ガスの生体影響を、実験動物に吸入させて調べる実験で、ディーゼルエンジンより排出される黒煙粒子に含有されている硫酸塩の分析法について検討した。

ガラス繊維濾紙又は石英繊維濾紙に捕集したディーゼル黒煙粒子を、超音波分散法により精製水中に抽出し、抽出溶液中の硫酸イオンを比濁法、滴定法及びイオンクロマトグラフ法の3法を用いて分析した。

塩化バリウム比濁法では、測定値が他の方法での値より低く、更に、ばらつきも大きかった。この原因として、抽出液を濾過する際に黒煙粒子が濾液に混入して、比濁測定時のバックグラウンドを高めるものと考えられる。

アルセナゾⅢ滴定法はイオンクロマト法との相関も良く、ばらつきも小さいが、相対的に硫酸イオン濃度を高く与える。この原因として、共存するリン酸イオンの正の妨害が考えられる。

イオンクロマトグラフ法は同一試料の繰返し測定での変動係数が±4%と安定しており、更に、測定操作が容易であるばかりでなく、共存する陰イオンを同時分析できる点で、最も適した分析法と考えられる。

69. 近赤外光散乱式粉じん計 RAM-1 の特性評価

小 西 淑 人* (*北里ヘルスサイエンスセンター)

本 間 克 典

通常、作業環境中の粉じん濃度は、光散乱式デジタル粉じん計の指示値に質量濃度変換係数を乗じ、質量濃度として求めているが、変換係数は粉じんの粒径、密度等により変動する。ところで、作業環境中の粉じんの粒径や密度は、時間的にも空間的にも大きく変動するので、変換係数も大きく変動する。

粉じん濃度の測定では変換係数が変動しない、いわゆる質量濃度が直接測定できる粉じん計を必要としているが、近年、米国 GCA 社から市販された RAM-1 は質量濃度が実時間的に測定できる測定器ということなので、我国の作業環境測定基準に適合するかを実験的に検討した。

ダストチャンバー内で多段型分粒装置付きローボリューム サンプラーとの併行測定法により、アリゾナロードダスト及び石英粉じんを用いて行つた結果では、変換係数がそれぞれ0.95, 1.10であり、実験誤差の範囲内で質量濃度として測定可能な粉じん計であると判断できる結果

を得た。しかし、粒径が小さく密度の高い溶接ヒュームでは、RAM-1 の指示濃度が質量濃度より低くなり、変換係数は 1.58 であった。

(第 21 回日本労働衛生工学会で発表した。)

70. 多孔板インパクター式 T-R 個人サンプラー

本 間 克 典

インパクター式 T-R 個人サンプラーは $7\mu\text{m}$ 以上と以下の粉じんを分別捕集し、総粉じんと吸入性粉じんの濃度を同時に測定できるので有効ではあるが、衝突捕集板上における粉じんの再飛散という問題がある。この問題は衝突板上への粉じんの保持容量を大きくすることで解決できるので、多孔式 T-R 個人サンプラーを試作し、性能評価を行った。

試作器は吸引流量 1.5 l/min の時、50% カット粒径が $5.0\mu\text{m}$ と設計され、20ヶの吸引ノズルを有するアルミ製インパクターで、衝突板にはシリコングリースを 2 mg 程度塗布した状態で使用する。

実験はダストチャンバー内で多段型分粒装置付きローボリュームサンプラーとの併行測定法により行い、石英粉じん ($\text{Da}: 4.8\mu\text{m}$, $\sigma\text{g}: 2.2$) とフライアッシュ ($\text{Da}: 6.6\mu\text{m}$, $\sigma\text{g}: 1.8$) とについて、多段型分粒特性との差異及び再飛散生成限界点の把握とを検討した。

実験結果は石英粉じん、フライアッシュのいずれに対しても、多段型分粒装置付きローボリュームサンプラーで測定された値と 1:1 に対応し、衝突板に捕集された粉じんの量が 3 mg (7 時間サンプリングで 4.8 mg/m^3 に相当) 程度になつても再飛散は認められなかつた。

(第 21 回日本労働衛生工学会で発表した。)

71. 磷酸法による遊離珪酸の定量法

浜田 晃

遊離けい酸性物質の統成と存賦をさく岩粉じん其の他で研究し労働衛生のための資料として保存し度い考えである。

1. 目安ビーカーの併用による石英ガラス粉の熱りん酸分解

ビーカーに長石粉を入れて分解時の目安とした。之が目安ビーカーである。この目安ビーカーはサンプルビーカーと一緒に電熱器に乗せられた。加熱の中止は目安ビーカー内容物が所謂澄明化した時である。従来 予め定めておいたものを各分解毎に直接定めようとする試みである。利点は石英ガラスのように比較的分解が早く従つて定量しにくい時有効のように思われた。

2. 石英ガラス其の他の分解速度

目安ビーカーを使用する方法によつて石英ガラス、玉ずい、りん石英および方けい石の分解速度を一定の条件下で測定してみたら夫々相異なることがわかつた。奇妙なことに速度を逆に辿つてみたら夫々もとの量に近付いた。再現性があるかどうか更に試みたい。

3. 光学顕微鏡による玉ずい粒子の計数

周知のとおり光学顕微鏡法は石英定量のための簡便法のひとつとされている。所が同定上問題があつて普通は利用できない。工合のいいことに所謂りん酸残渣はかかる問題をあまり含まないように思う。そこで分別定量に利用することを試みた。石英粒子をマトリックスとした時玉ずい粒子が精度良く見出されることがわかつた。応用としてあるひとつの鉱床母岩のりん酸残渣から約 20 パーセントの玉ずいが見出された。あとの 80 パーセントが石英であるかどうかは未研である。更に研究を進めたいと考える。

72. 大気中微小アスベストの電子顕微鏡による計測

神山 宣彦

アスベストの測定に関して、現在一般に使用されている光学顕微鏡では、 $5\mu\text{m}$ 以下の微小アスベストは検出が困難である。一般大気中のアスベストは、発生源の種類が様々で粒度分布も一定でないが、概して微小粒子 ($1\mu\text{m}$ 以下) が多いと予想される。この様な微小粒子まで含めて定量するには、電子顕微鏡を利用しなくてはならない。しかし、電子顕微鏡による定量方法は未だ十分に確立されていない。本研究は、大気中に浮遊する微量かつ微小なアスベストを電子顕微鏡で測定する方法を確立しようとするものである。

本年度は、基礎的研究に重点を置き次の成果を得た。1) 大気浮遊粉じんの電子顕微鏡分析では、他物質共存下でのアスベストの同定が前換条件となる。このため、天然産繊維状物質

(含アスベスト) 10 数種とその他の物質 10 数種の標準鉱物・物質を準備し、それらの a) 形態, b) 電子線回析, c) 化学組成を分析電顕で調べ同定する方法を検討した。その結果, 他の物質との共存下でもアスベストの同定がかなり正確に出来る見通しがついた。2) 大気浮遊粉じんを電子顕微鏡で観察可能な形にするため, 気中からのサンプリング方法と試料の処理方法を検討し, 信頼性の高い 2 つの方法を見出した。

73. ガス雰囲気試料室を用いた電子顕微鏡による含水試料の直接観察 (IV)

——含水粘土鉱物の格子像直接観察——

神 山 宣 彦

福 島 球 琳 男*・深 見 章* (*日本大学)

水を含んだ生物試料や粘土鉱物を電子顕微鏡下でそのまま観察するために, ガス雰囲気試料室 (Environmental Cell) が日大深見研究室で開発され, 著者らによつて主に粘土鉱物の含水状態の研究に応用されてきた (年報, 昭和 49, 50, 54 参照)。

今回, このガス雰囲気試料室を装着した高分解能電子顕微鏡 (JEM 200 CX) により, 粘土鉱物の一種, スメクタイトと加水ハロイサイトの含水状態下での格子像直接観察に成功した。大気中でスメクタイトは, 通常 4 分子の層間水を保有しており, 層厚は約 15\AA である。それが, 真空中では層間水が脱水して約 10\AA に収縮する。この両者の格子像をガス雰囲気試料室中で雰囲気気圧と湿度を制御して直接写真撮影したもので, 格子欠陥等も観察できた。同様に加水ハロイサイトの 10\AA の格子像およびその管状結晶の中空部に存在している吸着水も dark contrast として観察できた。

現在, このガス雰囲気試料室中で鉱物に金又は銀ゾルを吸着させ, 鉱物の表面電荷の差異を直接観察する実験を進めている。これは, 鉱物の表面状態の特徴を直接電顕観察して鉱物の諸性質 (例えば人体影響の点で) を知る一方法となると考えられる。

発表 ○Seventh International Clay Conference, Bologna and Pavia, Italy (1981)

○Tenth International Congress on Electron Microscopy, Hamburg (1982) 予定

74. 拡散セルによる拡散速度の測定

左右田 礼 典・高 野 継 夫

環気中の有機溶剤蒸気濃度測定に際して必要な検量線作成のために利用される拡散セル法による標準ガス調製法を検討するため、イソプロピルアルコール、1-ブタノール、2-ブタノール、イソブチルアルコール、イソペンチルアルコール (I), o-, m-, p-クレゾール (II, III, IV) の8種類の化合物の拡散速度をエレクトロバランスを利用して測定した。(I) から (IV) の化合物は拡散定数の文献値が得られなかつたので分子容などの物性値から定数を計算し、これら拡散定数を用いて拡散速度を計算して実測値との比較を行つた。2-ブタノール、イソブチルアルコールの実測値と計算値とはよく一致したが、その他の化合物の場合1.5倍以上の差が見られ特にII, III, IVではその差が異常に大きい場合が見られた。クレゾール類は試薬の純度が一般によくなく、m-クレゾールでは使用中に着色が強くなる傾向が認められた。クレゾールに関してはこの他拡散速度が極めて低いなど測定上の誤差が大きくなる可能性もあつて本法による標準ガス調製は有利な方法ではないと考えられる。尚これら8化合物はガスクロマトグラフによつて純度は98%以上のものであつた。本実験の結果は中央労働災害防止協会報告書(昭和56年度)に報告される予定である。

75. 標準ガス調製方法について

左右田 礼 典・高 野 継 夫

標準ガス調製法として、拡散セルを利用する方法及び弗素樹脂 FEP 製パーミエーションチューブを用いる方法を採用し、それぞれの性能について調べて来た。常温に於て液体である低沸点化合物や沸点が 0°C 近傍の化合物の標準ガスをこのような方法で調製するとある濃度範囲の標準ガスを得ることが困難な場合があつた。FEP 以外のプラスチックチューブによればそのような濃度範囲の標準ガスを得られる可能性があるので検討した。

シリコン系のチューブの両端をガラス管により栓をし、一方のガラス管内にこのような化合物の液体を入れ、エレクトロバランスを利用して減少量を測定した。チューブは内径 3~8 mm, 肉厚 1~2 mm, 長さ 2~4 cm の大きさのものをいくつか使用した。温度は 10~35°C で窒素希釈気流を通じた。化合物としてエーテル、アセトン及びメタノールを用いた。チューブのパーミエーション速度の理論式と実測値とを比較した。その結果、ガラス管内の拡散とチューブの透過の二つの速度が関係することがわかつた。又チューブ内への蒸気の溶解あるいはそれからの脱着が定常的になる迄にかなりの時間が必要であることもわかつた。シリコン系のチューブの種類を変えても大きな差がなかつた。チューブの種類、形状等を変えて検討を進めている。

76. 拡散律速のガス捕集法の定量性

松村 芳美

作業環境測定および作業者の有害ガスに対する個人ばく露量測定のためのガス捕集法として種々のパッシブサンプラーが開発された。これらのパッシブサンプラーは、空気吸引ポンプを必要とせず、ガス拡散またはプラスチック膜のガス透過によつてガス捕集の律速段階とする捕集法である。本研究では、ガス拡散を律速とするガス捕集法の定量性を、最も単純な円筒形のサンプラーについて確認するために行つた。対象ガスはアンモニアその他の数種の無機ガスとし、これらのガスに対する捕集液をガラス製円筒管の底部に入れて、一定濃度の対象ガスを含む試験ガスチャンバー内でガス捕集実験を行つた。

本研究の結果から、拡散によるガス捕集速度は、円筒形サンプラーの拡散断面積 A と試験ガス濃度 C に比例し、拡散距離 L に反比例することが示された。しかし、本実験から求めた対象ガスに対する拡散常数は文献値および理論計算値と一致しなかつた。このことから、拡散律速のガス捕集法においては、その定量性の基礎となるガス拡散常数の正確な測定が必要であることが分かつた。

学会発表

1. 第55回日本産業衛生学会(1981)発表
2. 日本労働衛生工学会第21回学会(1981)発表

77. 有機溶剤蒸気捕集のための固体捕集管の破過時間

松村 芳美

作業環境測定に用いられる活性炭管と小型シリカゲル管の有機溶剤蒸気捕集における吸着の破過時間を測定した。本研究に用いた固体捕集管は、椰子殻破砕炭 100 mg を内径 4 mm のガラス管に充填し、両端をガラスウールで封じたもの、およびシリカゲル (A ガタ) 700 mg を内径 6 mm のガラス管に充填し、両端をガラスウールで封じたものを、いずれも使用前処理として 10^{-5} mmHg の真空中で 2 時間以上の脱ガス乾燥を行つたものである。これらの捕集管を、種々の有機溶剤蒸気を含む、 25°C 、 $100\text{ml}/\text{min}$ の試験気流に対して適用した時の破過時間を測定した。

活性炭管も小型シリカゲル管も特定の有機溶剤蒸気に対しては、蒸気濃度が低い程、破過時間は長くなる。しかし、試験気流の含有湿度の上昇により、破過時間は短縮する。試験気流を 25°C 、相対湿度 80 % に調整した時の活性炭管と小型シリカゲル管の破過時間を比較すると、メタノールに対してはシリカゲル管の方が大であつたが、アセトン、酢酸メチル、ジエチルエーテル、テトラヒドロフラン、イソプロピルアルコールに対してはシリカゲル管と活性炭管はほぼ等しい破過時間を示し、ベンゼン、トルエン、四塩化炭素、ブチルアルコール異性体に対

しては活性炭管の方が長い破過時間を示した。

学会発表

1. 日本労働衛生工学会第 21 回学会（1981）発表
2. 日本化学会第 44 春季年会（1982）発表予定

78. 振動暴露計の試作

金 田 一 男・三 輪 俊 輔・米 川 善 晴

振動工具取扱い作業者が実際に暴露される振動レベルの分布を半日又は一日の作業時間について測定した値が要望されていた。吾々は、ワンチップマイクロコンピュータを内蔵し、メモリーにデータを登録する型式の暴露計を試作した。その際、振動加速度ピックアップの取りつけに指環を使つたため、やや振動レベルの分布が大きめに求められた。そこで、今回は逆“T”字型のアルミの治具にピックアップ（一方向）を取つけ、その底部には振動力計を設置した。又電気回路では、マルチプレクサーをサンプルホルダーの後に取つけた。このため切替時間を可成り自由にえらぶことが出来た。ソフトウェアも数度変更の後現在の形式となつた。

この試作暴露計を使つて、（グラインダ）+（ベビーリベッタ）作業及び、溶接作業（ジェットタガネのはつりとグラインダー研磨）を 2 時間計測してみた。作業が比較的一様に行われた時は、工具自体がもつ振動レベルの附近に各々独立のピークを生ずることがわかる。しかし作業が溶接作業の如く入り組んで来ると、独立なピークと云うよりもレベル分布は平坦で可成り広範囲にわたることがわかつた。これ等のレベル分布から等価振動レベルを計算することは容易である。従つて、レベル分布と、その単一数值化によつて、より精度のよい振動評価が出来ることが期待出来た。

第 55 回日本産業衛生学会（1982）発表

79. 手腕系振動の簡易測定法の可能性

三輪俊輔

従来振動工具について振動計測と云うと、振動工具自体の振動計測が主であつた。その理由は、軟物体に振動計測用の加速度計をとりつけると、そのピックアップの質量のため、取付けの条件で共振系が構成されて正しい計測が出来ないと考えられていた。又この計測法についての誤差を求める方法も確定されていなかった。

この問題について、今回非接触型の光学式の振動振幅測定器を新たに入手したので挑戦することになった。X, Y, Z 加速度計 (6.3 gr) を手背に、振動力計を手掌に、スポーツバンドで固定して振動を計測した。振動台上に振動工具用の模擬ハンドルを固定して 10~300 Hz 間を一定加速度 (0.3 g) で掃引した時の振動計の出力を記録した。振動計は現場測定用の可搬型の計器を自作した。大きさは 10 cm × 15 cm × 15 cm, 重さは 630 gr であつた。

振動加速度計は上下方向のみではあるが、加速度計をつけない素手の状態での振動特性とよく対応している。特にガムテープで加速度計をとめた状態に近い、サポーター保持の場合はやや早めに減衰を始めることが解つた。振動力と加速度との対応は 100 Hz 程度まではどうにか対応がとれるが、100 Hz を越すと、早く減衰してしまう様である。しかも位置によつて相当に異なる。

この実験により、手背での振動加速度測定も十分注意して行えば 200 Hz 以下の現象には使えるのではないかと思われた。

第 55 回日本産業衛生学会 (1982) 発表

80. 臥位全身振動の心理反応

米川善晴・三輪俊輔・金田一男

公害振動では、立位、座位より、臥位振動の量一反応関係が待望されている。しかし臥位振動を発生させるには大型の振動発生機が必要であるため、余りこの分野の研究は進んでいない。今回垂直、水平臥位振動台が完成したので、以下の心理実験を実施した。

1) 連続正弦振動に対する振動感覚閾値の測定 被験者調製法により、上昇下降系で閾値を求めた。垂直振動では1～100 Hz間で8 Hz附近に10 dB程度の谷を生ずるが比較的平坦である。水平振動では座位、立位の場合の結果にかなりよく特性が似ている。

2) 連続正弦振動に対する等感度実験 10 Hzを基準周波数にえらび、他の振動の主観的等価値を極限法で求めた。

垂直振動では等感度曲線は閾値の曲線の大略平行移動とみなし得る。63, 100 Hzでは著しく低いレベルで等価するのは頭部の共振によるものと考えられる。水平振動では、閾値の曲線の平行移動であり、座位、立位とも余り差はない。

3) 単周期、多周期正弦衝撃振動 単周期の衝撃振動について、閾値を測定した。曲線の形は連続正弦振動の閾値と同じであった。但し、レベルは約4～5 dB 衝撃の場合の方が高い、これは信号のエネルギー量に依存した差である。

多周期正弦衝撃振動と連続正弦振動とを比較してみた。約2秒に周期がますと、連続振動とみなされる。しかし基本周波数が高くなると、等価した曲線の傾斜はゆるやかとなることがわかった。

第55回日本産業衛生学会(1982)発表

81. 防じんマスク顔面密着性試験の簡易測定器の試作について

野 崎 亘 右

マスク着用の際、顔とマスクの隙間からの粉じんの漏れについては国家検定による検査が不可能であり、マスクの使用技術については製造と需要両者の衛生観念におうところが多い。しかしマスクの総合的性能を決定する最も重要な項目である。近年世界的な傾向としてマスクの着用や管理の面での教育の徹底が重要視されて来ており、マスクの選択や着用のための教育効果を比較的容易な方法で定量評価するための簡易測定器について研究した。

濃度計の検出器は筆者が先に行つた肺内粒子沈着の研究に用いたマウスピースを流用した。光源は波長 9400 Å の赤外線とし、散乱光の受光部は半導体検出素子を選択的チョッパー増幅で作動させた。検出器の気積は 6 ml という小容積化に成功した。マスク内空気を 2 l/min で採気し、除湿区域を経たのち 1.5 l/min の sheath Air (エアーカーテン) と合流して濃度計内に導き、マスク内に漏れた粉じん濃度をリアルタイムで測定するようにした。アナログとデジタル演算方式での検出限界の相違や、呼吸回数依存性、呼気中湿気の問題など基本的な研究は終了したが、労働負荷中のマンテスト、また現場での教育実習の方法等実際面については現在考案中である。

(内容の1部を日本産業医学会に公表予定)

82. 呼気弁の漏れ試験について

野 崎 亘 右・杉 本 光 正・與 重 治

市販マスクの殆んどの呼気弁を単時間に試験することの出来る漏れ測定法について研究した。

試験対象のマスクから呼気弁と吸気弁を弁座ごと切り離して模擬面体に取り付け、試験マスクと同等の負荷抵抗を介して導管を清浄空気槽に接続した。この試験系をエアロゾルの雰囲気暴露して、人工肺で呼吸させ、弁から漏れたエアロゾル濃度を測定した。

その結果、呼吸回数依存性、弁取り付けの姿勢差、材料の重さなど作動条件の相違に応じた漏れ量が定量可能であつた。また現行規格で試験したとき合格する範囲内で故意に弁に小さな欠陥を作り試験したところ、弁の欠陥が歴然と判定できることも証明された。

この模擬面体と実際のマスクで試験したときとの間でエアロゾル透過率の一致性の検討も終了したので、本法を次期規格改正時に実務として採用できるものと判断する。

83. 脈動流気体の積算流量計の研究

野崎 亘 右・杉 本 光 正

脈動を伴う定常流、間欠流あるいは呼吸のような正弦波気流など、流れの変化する気体の流量測定は既存の技術では、はなはだ困難である。例えば正弦波気流では1方向弁付きの導管を介して1方向づつ空気を集積してからガスメーターで検量するが、とくに吸気のような陰圧系に対しては測定精度が悪い。

筆者等は数年来、電気的積算流量計について検討していたが、ほぼ満足する装置が完成した。本器は流管中に圧力損失と流量が比例する層流式整流格子を接続し、この圧力を可変電磁容量式圧力素子に導いて電圧に変換し、この電圧をデジタルカウントする方式である。電気系のラインアップは、圧力センサー出力→①正・負方向直流電圧獲得→②差動増幅→理想半波整流→正弦波片側除去→③V.F変換→デジタル化→④正負独立にカウント、の4つのブロックよりなる。このうち③は電圧を周波数に変換したもので、時定数を選択することにより、秒率計や分率計(flow rate)の指示流量計になる。④は積算部分で、正負同時作動すれば流れの向きの異なる流体の積算流量計になり、片側符号のみ作動すれば、定常流や間欠脈動流の積算流量計として使用できる。微分能力は10キロヘルツ、ダイナミックレンジは60dBであるからこの範囲に入るような層流型整流素子を挿入すればよい。

84. プレーン及びフランジ付き円形開口の吸込み流動特性(II)

岩崎 毅・橋爪 稔

前年度に引続いて、本年度は、直径Dが254mmφ、312mmφの2種類のプレーン及びフランジ付き円形開口に関して、風量を7段階、フランジ巾を4通りに変化させて、その吸込み気流に関する軸上速度特性、ペナコントラクター現象および圧力損失特性について測定し、得られた諸結果を実際のフードの設計に役立ち得るように系統的にまとめた。

円形開口面に対する軸上速度と軸上距離との関係をプロットすると、軸上速度は、軸上距離の増大と共に一方向に急激に減少し、風量が大きい程、あるいは開口面速度が大きい程、その減少割合が大きくなる。さらに軸上距離がある値以上になると、その軸上速度は風量の大きさに関係なく、つまり、開口面の速度が大きくても小さくても、その値は小さくなり、かつ、ほとんど一定化され、距離に対する速度変化がなくなる。この現象は、前年度で報告した結果およびL. SILVERMANによる円形開口に対する研究結果と似ている。円形開口にフランジを付けると、付けないときより開口面前において軸上速度の距離に対する変化が少なくてすみ、かつ、軸上に沿って外側へ吸込み流動気流を發展させて、吸込み気流による有害物の制御に対する有効範囲を拡げることができた。

85. タール様大気汚染物質の捕集除去技術 (Ⅲ)

四本 久郎・橋爪 稔

前回報告したガラス製の除去器を用いて前報と同様にタール様大気汚染物質の熱交換法による除去実験を行った。55年度の実験結果から流体が熱交換器を通過する速度の速い方が除去効果が高いことが判つた。しかし、この時の速度範囲が 2 m/sec ~ 8 m/sec であつたので今年度は更にその範囲を 8 m/sec ~ 15 m/sec として実験した結果、除去効果が更に上昇した。この除去機構は次のように考えられる。熱交換器による熱交換は流体と壁面の衝突によることが初めに考えられるが、更に流体と壁面との間に境膜の存在が考えられる。流体の速度が速くなればこの境膜は薄くなり、流体と壁面との熱交換が激しくなり、熱交換率がより高くなるのである。そこで、57年度は流体の流速を更に速くして、除去効率の最高となる限界速度を得たいと考えている。

86. スロット開口の圧力損失

橋爪 稔・岩崎 毅

表面開放槽等から発生する有害または汚染物質の制御に、矩形スロット開口をもつ排気フードが、實際上数多く設置され、有効に用いられている。その矩形スロット開口の軸上速度または排気風量、および圧力損失に関する設計式が、本邦では労働省、アメリカでは A. C. G. I. H. および A. S. A. から recommend されおり、軸上速度または排気風量に関しては、それら設計式からの値と実際の値が良く一致しているのに対し、圧力損失に関しては、設計式からの値と実際の値が著しく異なることがしばしば見受けられる。また著者らが現在研究中の円形スロット開口の圧力損失と理論的に略一致すべきであるのに、これまた著しく異なることが認められた。そこで、長さ 600×25 mm 巾のスロット開口を長さ 410 mm、直径 124 mmφ のフレヤーで風洞に連結し、風量を種々変化させて、その圧力損失を求めた結果、 $1.36 \times$ (スロット速度圧) を得、この値は労働省、A. C. G. I. H.、および A. S. A. の recommend する $1.78 \times$ (スロット速度圧) と著しく異なることが認められた。

このような一ケースの簡単な実験結果から労働省や A. C. G. I. H. の recommend する値が全面的に誤りであると結論することは出来ないゆえ、またこのことは学問的にも行政上からも重要な問題であるゆえ、さらに詳細に研究を進める必要があると考える。

Ⅲ 研 究 發 表

發 表 論 文 I (原著)

題 名	著 者 名	掲載誌, 卷(号), 頁, 刊行年
1. Automated measurement of catecholamines in urine, plasma and tissue homogenates by high-performance liquid chromatography with fluorometric detection.	Kazuko Mori	J. Chromatography, 218, 631-637, 1981
2. The effect of light exercise on the plasma superoxide dismutase activity and on the plasma noradrenaline concentration.	Masayasu Minami, Kazuko Mori and Toshiharu Nagatsu	Ind. Health, 19 (1), 133-138, 1981
3. Complete amino acid sequence of mouse liver metallothionein-II.	I-Yih Huang, Masami Kimura, Akiko Hata, Hajime Tsunoo and Akira Yoshida	J. Biochem., 89 (6), 1839-1845, 1981
4. Cadmium, copper and zinc in the urine of welders using cadmium-containing silver solder.	Yasutomo Suzuki, Kouichi Toda, Shinya Koike and Hiroshi Yoshikawa	Ind. Health, 19 (4), 223-230, 1981
5. Cadmium, copper, and zinc distribution in blood of rats after long-term cadmium administration.	Yasutomo Suzuki	J. Toxicol. Environ. Health, 7 (2), 251-262, 1981
6. Cadmium, copper, and zinc excretion and their binding to metallothionein in urine of cadmium-exposed rats.	Yasutomo Suzuki and Hiroshi Yoshikawa	J. Toxicol. Environ. Health, 8 (2), 479-487, 1981
7. Aggressive behavior of the rat induced by repeated administration of cadmium.	Heihachiro Arito, Ayako Sudo and Yasutomo Suzuki	Toxicol. Letters, 7, 457-461, 1981
8. Solubility and cell toxicity of cobalt, zinc and lead.	Hidetaka Takahashi and Kimiko Koshi	Ind. Health, 19 (1), 47-59, 1981
9. Accelerated accumulation of methylmercury in the rat fetus at the late pregnant stage.	Motoyasu Ohsawa, Kazuo Fukuda and Kiyoyuki Kawai	Ind. Health, 19 (3), 219-221, 1981
10. Determination of chromium compounds in a mixed state of Cr ³⁺ and Cr ⁶⁺ .	Noboru Hara	Ind. Health, 19 (1), 61-63, 1981
11. Effect of phenobarbital on the distribution and excretion of lead in rats acutely poisoned with lead.	Hiroshi Yoshikawa and Yasutomo Suzuki	Toxicol. Letters, 9, 51-54, 1981

題 名	著 者 名	掲載誌, 卷(号), 頁, 刊行年
12. ラットにおける超硬合金じん肺症と肺内滞留粉じんの消長	戸 沢 隆, 北 村 均 興 貴 美 子, 池 見 好 昭 安 倍 和 則, 北 村 創	産業医学, 23 (3), 216-226, 1981
13. Carcinogenicity of benzyl chloride, benzal chloride, benzotrithloride and benzoyl chloride in mice by skin application.	Kazuo Fukuda, Hidetsuru Matsushita, Hiroyuki Sakabe and Kazuo Takemoto	Gann, 72 (5), 655-664, 1981
14. Conditioned taste aversion induced by inhalation exposure to methyl bromide in rats.	Munéyuki Miyagawa	Toxicology letters, 10, 411 -416, 1982
15. 粒子状物質長期吸入実験に関する研究 —重油燃焼生成物長期吸入によるラットの汚染肺について—	野 崎 亘 右, 河 合 清 之	昭和医学会雑誌, 41 (1), 57 -64, 1981
16. Adsorption characteristics of tri-iodide and iodide forms of an anion-exchange resin.	Takashi Suzuki, Yasumasa Hayakawa and Yoshimi Matsumura	J. Chemical Society, Fara- day Transaction I, 77, (12), 2901-2905, 1981
17. Vibration isolators for portable vibrating tools. Part 6. Problems concerning vibration force measurement.	Toshisuke Miwa, Yoshiharu Yonekawa, Kazuo Kanada and Kyo Kobayashi	Ind. Health, 19 (2), 99- 113, 1981
18. 新潟県羽津にみられるモンモリロナイトのハロイサイトへの変化	吉 村 尚 久, 神 山 宣 彦	鉱物学雑誌, 15巻, 特別号, 210~222, 1981

発表論文Ⅱ（総説）

題名	著者名	掲載誌, 巻(号), 頁, 刊行年
1. 労働の場における自律神経障害	山本宗平	労働衛生 22 (9), 32-36, 1981
2. 労働と中枢神経障害	本間健資	労働衛生 22 (11), 28-31, 1981
3. 侵入と防禦 —必須金属と有害金属に対する生体の代謝・防禦メカニズム—	木村正己	「金属 Metals & Technology」, 51 (5), 19-24, 1981
4. 有機ハロゲン化合物の癌原性	福田一男	変異原と毒性 4 (6), 36-46, 1981
5. 労働環境における有機ハロゲン化合物について	長谷川弘道	変異原と毒性 4 (6), 56-70, 1981
6. 3,3'-ジクロロ-4,4'-ジアミノジフェニルメタン中毒と健康管理	長谷川弘道	産業医学ジャーナル 4 (3), 4-7, 1981
7. ニトログリコール中毒と健康管理	長谷川弘道	産業医学ジャーナル 4 (3), 8-16, 1981
8. 溶剤の経皮吸収	鶴田寛	Journal of the Nippon Hospital Pharmacists Association, 17 (7-8), 451-452, 1981
9. 難溶性粒子状物質と細胞毒性	興貴美子	変異原と毒性 14 (3), 90-102, 1981
10. 作業環境測定と衛生管理者 ㊹ —特定化学物質—	左右田礼典	労働衛生 22 (9), 48-52, 1981
11. 作業環境管理基準をめぐる今後の課題	興重治	労働衛生工学 第20号, 1-8, 1981
12. 作業環境管理と環境の評価	興重治	産業医学ジャーナル 4 (6), 19-24, 1981
13. 作業環境管理とその評価	興重治	労研維持会資料 No 904 (財)労働科学研究所 昭和56年4月
14. Control and evaluation of the work environment.	Shigeji Koshi	Asian Medical Journal, 24 (2), 89-103, 1981
15. 作業環境測定に必要な健康障害の知識 —新粉じん許容濃度—	興重治	作業環境 2 (2), 33-40, 1981
16. 職場の環境評価 —環境測定結果の評価基準をめぐる—	興重治	日本医師会雑誌 86 (12), 1523-1534, 1981
17. A測定・B測定について	興重治	産業医学ジャーナル 4 (2), 73-75, 1981
18. デジタル粉じん計	興重治	セイフティダイジェスト 27 (12), 48-49, 1981

題 名	著 者 名	掲載誌, 巻(号), 頁, 刊行年
19. ガス, 蒸気の測定法 II. 吸光光度分析法 (1)	原 登	作業環境 2 (4), 33-39, 1981
20. ガス, 蒸気の測定法 II. 吸光光度分析法 (2)	原 登	作業環境 2 (5), 39-46, 1981
21. 乾式ガス捕集法の実用性	松村芳美	労働衛生工学 第20号, 23- 31 p, 1981
22. 第1回国際呼吸保護具研究集会に出席して	松村芳美	セイフティダイジェスト 27 (1), 1~5, 1981
23. 防毒マスクの選定と使用法	左右田礼典	労働の科学 36 (9), 15-18, 1981

著 書

書名又は分担執筆題名	著 者 名	出 版 事 項
1. 生理活性アミンの高速液体クロマトグラフィー 蛍光分析法による自動分析	守 和子	生理活性アミンと生体制御 上巻 I. 生理活性アミンの生化学的研究法の進歩, 永津俊治 編, 1099-1103 p., 東京, 共立出版, 1981 (蛋白質・核酸・酵素臨時増刊)
2. Kinetics of adrenaline and noradrenaline in the human body fluid change concomitantly during stressful period.	Masayasu Minami, Kazuko Mori and Toshiharu Nagatsu	Synthesis, storage and secretion of adrenal catecholamines: Dynamic integration of functions. Ed. by F. Izumi, K. Oka and K. Kumakura, Oxford, Pergamon Press, 1982
3. 発熱の生理と心因	山本宗平	心身症とその病像, 祖父江逸郎他編, 189-194 p., 東京, 医歯薬出版株式会社, 1981
4. Turnover of metallothionein in mammalian cells.	Shizuko Kobayashi, Mieko Imano and Masami Kimura	Biological Roles of Metallothionein. Edited by Dr. E. C. Foulkes, 305-322 p., Elsevier North Holland, Inc., 1981
5. 銅・鉄(環境汚染物質の生体への影響 12)	National Research Council 編 木村正己, 和田 攻 監訳 木村正己, 荒記俊一他訳	東京, 東京化学同人, 1981
6. Effects of cadmium on growth and bone metabolism.	Masami Kimura	Cadmium in the Environment. Part II. Edited by Dr. Jerome O. Nriagu, Chichester, John Wiley & Sons, Inc., 1981
7. エアロゾルの物性(化学)	本間克典	空気清浄ハンドブック基礎編, 日本空気清浄協会編, 第1章, 36-46 p., 東京, オーム社, 1981
8. エアロゾルの発生	本間克典	空気清浄ハンドブック基礎編, 日本空気清浄協会編, 第1章, 46-63 p., 東京, オーム社, 1981
9. Effects of fume particles from stainless steel welding on sister chromatid exchanges and chromosome aberrations in cultured chinese hamster cells.	Kimiko Koshi	Proceedings of the 8th International Conference of Occupational Health in the Chemical Industry. Ed. by N. Takemura and Y. Yamamura, 110-116 p. Tokyo, Aki-kawa Shobo Publishing Co., 1981.
10. 活性炭	松村芳美	"環境保全と浄化の化学" 三枝武夫他編, 117-140 p., 東京, 東京大学出版会, 1981

筆 書 名 又 は 分 担 執 題 名	著 者 名	出 版 事 項
11. 汚染防御のための吸着剤	松村芳美	“最近のゼオライト技術と応用の進歩” 高橋 浩監訳, 第10章, 233-256 p., 東京, 日本技術経済センター, 1981
12. 粒子状物質—燃焼ガス及び微粒子	橋爪 稔	自動車エンジンの排気浄化, 第II編, 「自動車の排気浄化に関する基礎研究」 成果編集委員会編, 第3章, 230-233 p., 1980
13. 粒子状汚染物質の捕集除去技術	橋爪 稔	自動車エンジンの排気浄化, 第III編, 「自動車の排気浄化に関する基礎研究」 成果編集委員会編, 第2章, 373-375 p., 1980

発 表 講 演

演 題 名	発 表 者 名	出版事項又は学会名, 発表年
1. 高速液体クロマトグラフィーによる生体アミンの分析とその応用	守 和子	第54回日本産業衛生学会講演集 384-385 p., 1981
2. 生理活性アミンの高速液体クロマトグラフィー	守 和子	第5回生体成分の分析化学シンポジウム講演要旨集, 93-96 p., 1981
3. Automatic analysis of biogenic catecholamines by high performance liquid chromatography with fluorometric reaction detection.	Kazuko Mori	8th International Congress of Pharmacology, Satellite Symposium, Synthesis, Storage and Secretion of Adrenal Catecholamines: Dynamic Integration of Functions, 26 p., Hakone, July, 1981
4. Automated measurement of catecholamines in urine, plasma, cerebrospinal fluid and tissue homogenates by high performance liquid chromatography with fluorometric reaction detection.	Kazuko Mori	Vth International Symposium on Column Liquid Chromatography, Summaries, D 12, Avignon, May, 1981
5. 内因性カテコラミンの動態と血圧との関連	南 正康, 守 和子	第51回日本衛生学会総会講演集 日本衛生学雑誌, 36 (1), 281, 1981
6. Kinetics of adrenaline and noradrenaline in the human body fluid change concomitantly during stressful period.	Masayasu Minami, Kazuko Mori and Toshiharu Nagatsu	8th International Congress of Pharmacology, Satellite Symposium, Synthesis, Storage and Secretion of Adrenal Catecholamines: Dynamic Integration of Function, 24 p., Hakone, July, 1981
7. 夜眠と昼眠における睡眠率と尿中アドレナリン	守 和子	第35回日本人類学会研究発表抄録, 70 p., 1981
8. ヒトの睡眠率と尿中カテコールアミン値との相関について	西原京子, 守 和子 遠藤四郎, 太田龍朗 大原健士郎	第54回日本産業衛生学会講演集 386-387 p., 1981
9. ヒトの尿中カテコールアミン値に及ぼす睡眠の影響 (第1報)	西原京子, 遠藤四郎 山本卓二, 小林敏孝 守 和子, 太田龍朗 大原健士郎, 福田秀樹	日本睡眠学会第6回定期学術集会抄録集, 13 p., 1981
10. 昼夜逆転生活が生体に及ぼす影響について	岡田 明, 守 和子 今井賢司, 菊池安行	日本人間工学会第22回大会, 人間工学, 17 (特別号), 58-59, 1981
11. 交代制勤務者の夜眠と昼眠	守 和子	人類動態学研究会第16回大会, 1981

演 題 名	発 表 者 名	出版事項又は学会名, 発表年
12. 脳血管攣縮とノルエピネフリン (NE): 破裂脳動脈瘤急性期患者の髄液中 NE 測定及び実験的脳血管攣縮におけるその役割	茂野 卓, M. Brock, 守 和子, 斉藤 勇 佐野 圭司	第 6 回日本脳卒中学会総会, 脳卒中, 3 (2), 169-170 p., 1981
13. Individually housed rat の体重変化とカテコールアミン排泄量およびその年令変化	須藤綾子, 有藤平八郎	第54回日本産業衛生学会講演集 388-389 p., 1981
14. メチル水銀投与ラットの覚醒-睡眠リズム	有藤平八郎, 原 登 須藤綾子, 鳥居鎮夫	第 8 回日本毒科学会学術学会抄録, 14 p., 1981
15. メチル水銀投与によるラットの覚醒・睡眠サイクル変化	有藤平八郎, 須藤綾子 原 登, 中垣慶子 鳥居鎮夫	第11回日本脳波, 筋電図学会学術大会予稿集, 31 p., 1981
16. Serotonergic mechanism in slow headshaking behavior induced by methamphetamine in rats.	T. Honma and H. Fukushima	Eighth International Congress of Pharmacology, 633-p. 1981
17. 労働環境に対する心機能の生理学的適応性 —海女の心電図所見を中心として—	山本宗平, 澤田晋一	第54回日本産業衛生学会講演集 368-369 p., 1981
18. 手指冷水浸漬時にみられる生体反応 —寒冷血管反応と全身性循環反応について—	澤田晋一, 山本宗平	第19回日本生気象学会, 日本生気象学会雑誌, 18 (3), 56 p., 1981
19. 計算作業に伴う生理的反応, 主観的症状およびパフォーマンスの変化の個人差について	柿崎敏雄	第54回日本産業衛生学会講演集 362-363 p., 1981
20. 芳香族ニトロアミノ化合物による生体障害の研究 (メタニトロアニリンの毒作用に関するヒトとラットについての比較研究)	南 正康, 田淵武夫 原 一郎	第54回日本産業衛生学会講演集 312-313 p., 1981
21. 動物の Aging 過程における NO ₂ 暴露の呼吸器影響 IV. 電顕的形態計測	京野洋子, 河合清之 長谷川弘道	第22回大気汚染学会講演集 397 p., 1981
22. 人工スモッグの呼吸器影響 (3) 一回暴露の影響解析への試行実験	加藤温中, 前島 仁 中島 徹, 原田隆彦 京野洋子, 河合清之	第22回大気汚染学会講演集 404 p., 1981
23. 加齢におけるトリクロロエチレン暴露の生化学的指標の変化	長谷川弘道, 佐藤光男 須藤綾子, 本間健資 宮川宗之, 小此木国明	第54回日本産業衛生学会講演集 132-133 p., 1981
24. トリクロロエチレンの長期暴露実験	福田一男, 長谷川弘道 佐藤光男, 須藤綾子 本間健資, 宮川宗之 小此木国明	第54回日本産業衛生学会講演集 134-135 p., 1981
25. トルエンおよびキシレン暴露による中枢神経系神経伝達物質の変化	本間健資, 長谷川弘道 佐藤光男, 宮川宗之 須藤綾子	第54回日本産業衛生学会講演集 170-171 p., 1981
26. メチルプロマイドの生体内分布	佐藤光男, 長谷川弘道 須藤綾子, 本間健資 宮川宗之, 小此木国明	第54回日本産業衛生学会講演集 294-295 p., 1981

演 題 名	発 表 者 名	出版事項又は学会名, 発表年
27. 1,2-dibromo-3-chloropropane (DBCP) 吸入毒性の病理	三枝順三, 長谷川弘道 佐藤光男, 河合清之	第54回日本産業衛生学会講演集 326-327 p., 1981
28. Conditioned Taste Aversion による有害気体の毒性評価	宮川宗之, 長谷川弘道 佐藤光男, 本間健資 須藤綾子	第133回日本産業衛生学会関東 地方会例会, 産業医学, 23 (5), 562 p., 1981
29. 有機溶剤吸入による脳内アセチルコリン代謝の変化	本間健資, 須藤綾子 長谷川弘道	第55回日本薬理学会総会講演要 旨集, 1982
30. ベンゾトリクロリドの吸入毒性	福田一男, 竹本和夫	第54回日本産業衛生学会講演集 324-325 p., 1981
31. 溶剤の皮膚吸着について	鶴田 寛, 岩崎健二	有機溶剤中毒研究会 昭和56年10月
32. ラット皮膚でのアルコール類の透過性について	鶴田 寛	第54回日本産業衛生学会講演集 190-191 p., 1981
33. サル β_2 -ミクログロブリン	木村正己, 小滝規子	第51回日本衛生学会総会, 日本 衛生学雑誌, 36 (1), 331, 1981
34. 培養細胞による β_2 -microglobulin の生成とその存在様式	大沢基保, 高橋和子 佐藤和恵, 木村正己	日本薬学会第101年会講演要旨 集, 267 p., 1981
35. ウサギ腎由来細胞のカドミウム・チオネイン生合成	小泉信滋, 小滝規子 木村正己	日本薬学会第101年会講演要旨 集, 267 p., 1981
36. Chemical structure of yeast copper thionein.	M. Kimura, N. Otaki, H.-J. Hartmann and U. Weser	2nd International Meeting of Metallothionein, Aberdeen, U. K. 1981
37. Cu-thionein の一次構造	木村正己, 小滝規子 U. Weser and H.-J. Hartmann	第54回日本生化学会抄録号, 生化学, 53 (8), 956, 1981
38. ステンレス鋼溶接作業者の末梢血液リンパ球の染色体について	興 貴美子, 中西良文 八上享司	第54回日本産業衛生学会講演集 586-587 p., 1981
39. Some experiences on the regulation of carcinogen in working environment.	Hiroyuki Sakabe	3rd International Conference on Environmental Mutage- ns, Tokyo, September 21-24, 1981
40. ラット超硬合金じん肺症と肺内滞留粉じんの消長	戸沢 隆, 大森 薫 池見好昭, 安倍和則 北村 均, 興 貴美子	第54回日本産業衛生学会講演集 536-537 p., 1981
41. クロム酸塩の溶解性と染色体異常誘起性について	興 貴美子, 岩崎健二	第54回日本産業衛生学会講演集 634-635 p., 1981
42. 溶接作業に伴う紫外線による眼障害の調査	興 重治	第54回日本産業衛生学会講演集 582-583 p., 1981
43. 環境管理の進め方と産業医の役割	錫村 満, 田中 茂 興 重治, 沼野雄志 樋口雄七	産業医学ジャーナル, 4 (5), 37-47 p., 1981

演 題 名	発 表 者 名	出版事項又は学会名, 発表年
44. 繊維状エアロゾル発生装置の試作	明星敏彦	化学工学協会第15回秋季大会予稿集, 135-136 p., 1981
45. 連続式流動層によるガラス繊維エアロゾルの発生	明星敏彦	第21回日本労働衛生工学会講演抄録集, 48-49 p., 1981
46. ガラス繊維エアロゾルに対する各種粉塵計の特性評価	明星敏彦, 本間克典	第54回日本産業衛生学会講演集 524-525 p., 1981
47. 粒子状物質捕集法上の諸問題	本間克典	第22回大気汚染学会講演要旨集 111-114 p., 1981
48. 夏期の酸性粒子の挙動と地域差	本間克典, 永田正信 村松 学	第22回大気汚染学会講演要旨集 176 p., 1981
49. Working environment measurement law and the present situation of application of this law in Japan.	Katsunori Homma	International Symposium on Aerosols in the Mining and Industrial Work Environment. 20: 1-4 p (Minneapolis, November 1-6, 1981)
50. An evaluation of RAM-1 (GCA).	Y. Konishi, T. Takata and K. Homma	International Symposium on Aerosols in the Mining and Industrial Work Environment. 31: 1-4 p (Minneapolis, November 1-6, 1981)
51. T. R (Total and Respirable) personal dust sampler.	Kikuzi Kimura and Katsunori Homma	International Symposium on Aerosols in the Mining and Industrial Work Environment. 68: 1-4 p (Minneapolis, November 1-6, 1981)
52. オゾン分解反応を用いたオゾン用ガスサンプラーの製作	猿渡雄彦	第54回日本産業衛生学会講演集 348-349 p., 1981
53. 多孔板インパクター式 T-R 個人サンプラー	本間克典	第21回日本労働衛生工学会講演抄録集, 60-61 p., 1981
54. 粉じん用個人サンプラーに用いられている 10 mm ナイロンサイクロンと T-R 捕集器の差異について	本間克典	第54回日本産業衛生学会講演集 522-523 p., 1981
55. 粉じんの新許容濃度の提案をめぐる	興 重治, 莊司栄徳 外山敏夫, 原田 章 高田 島	作業環境, 2 (3), 4-16 p., 1981
56. 直読式粉じん質量濃度計 RAM-1 の特性評価	小西淑人, 高田 島 本間克典	第21回日本労働衛生工学会講演抄録集, 66-67 p., 1981
57. アスベスト測定法の検討	神山宣彦	第21回日本労働衛生工学会講演抄録集, 7-11 p., 1981
58. 高融点金属ヒューム発生装置について	芹田富美雄	第21回日本労働衛生工学会講演抄録集, 38-39 p., 1981
59. 溶接ガス・ヒューム試験装置の試作	八上享司, 山口 裕 本間克典	第21回日本労働衛生工学会講演抄録集, 40-41 p., 1981

演 題 名	発 表 者 名	出版事項又は学会名, 発表年
60. アスベスト等粉じんへの低濃度暴露評価法の開発 (その2)	神山宣彦, 京野洋子 河合清之, 横山邦彦 瀬良好澄	文部省科研費「環境科学」人体影響研究領域合同発表会, 1981
61. Detection of low grade exposure of asbestos by means of transbronchial lung biopsy.	N. Kohyama, H. Kyono, K. Kawai, K. Yokoyama and Y. Sera	XX International Congress on Occupational Health, Cairo-Egypt. Abstracts 247 p. 1981
62. Diagnosis of pneumoconiosis by transbronchial lung biopsy (TBLB).	K. Yokoyama, Y. Sera, K. Furuse, M. Kawahara, M. Tsuruta, F. Kitatani, K. Kawai, N. Kohyama, H. Kyono and Y. Kusaka	XX International Congress on Occupational Health, Cairo-Egypt. Abstracts 599 p, 1981
63. Hydrated form and interlamellar complex of clay minerals observed by electron microscopy using environmental cell.	N. Kohyama, K. Fukushima and A. Fukami	7th International Clay Conference, Bologna and Pavia-Italy. Abstracts 155-156 p, 1981
64. 肺生検試料中粉じんへのX線微小分析の応用	京野洋子, 神山宣彦 河合清之	第54回日本産業衛生学会講演集 530-531 p., 1981
65. アスベスト及びアスベストボディの分析電子顕微鏡による同定と化学分析	神山宣彦	第54回日本産業衛生学会講演集 528-529 p., 1981
66. 電子顕微鏡で見いだされたセラドナイトの特異な結晶形態	神山宣彦	日本鉱物学会 1981 年年会講演要旨集, 75 p., 1981
67. 福島県会津地方羽島湖付近の凝灰岩質岩石の鉱物組成について	下田 右, 神山宣彦 黄 辰淵	日本鉱物学会 1981 年年会講演要旨集, 138 p., 1981
68. 北海道勢多鉱山産 beidellite	神山宣彦, 古村民司	第25回記念粘土科学討論会講演要旨集, 50 p., 1981
69. ガスの固体捕集のための二, 三の吸着剤の性能	松村芳美, 吉田 徹	第21回日本労働衛生工学会講演抄録集, 76-77 p., 1981
70. 拡散法によるガス捕集の定量性	松村芳美, 相多英樹	第21回日本労働衛生工学会講演抄録集, 88-89 p., 1981
71. パンプサンプラーのガス捕集機構と効率	松村芳美	第54回日本産業衛生学会講演集 342-343 p., 1981
72. 炭素材料表面の化学構造と吸着特性	松村芳美	第19回炭素材料夏期セミナー講演抄録集, 45-50 p., 1981
73. 簡易防じんマスクの死積測定法	野崎亘右	第21回日本労働衛生工学会講演抄録集, 104-105 p., 1981
74. 溶接ヒュームに対する防じんマスクの性能	野崎亘右	第54回日本産業衛生学会講演集 518-519 p., 1981

演 題 名	発 表 者 名	出版事項又は学会名, 発表年
75. 振動暴露計の試作	三輪俊輔, 米川善晴 金田一男	第54回日本産業衛生学会講演集 456-457 p., 1981
76. 全身水平衝撃による感覚性誘発電位	三輪俊輔, 米川善晴 金田一男	第54回日本産業衛生学会講演集 472-473 p., 1981
77. 全身衝撃振動による脳波誘発電位	三輪俊輔, 米川善晴 金田一男	日本音響学会講演集(春季) 115-116 p., 1981
78. 手持振動工具の振動力測定	三輪俊輔, 米川善晴 金田一男	第54回日本産業衛生学会講演集 458-459 p., 1981
79. Evoked potential derived from whole body vibration in the lying posture.	Toshisuke Miwa, Yoshiharu Yonekawa and Kazuo Kanada	International Workshop on Research Methods in Human Motion and Vibration Stud- ies, New Orleans, U. S. A., 1981
80. Design of vibration isolators for hand-held vibrating tools.	Toshisuke Miwa	Third International Sympo- sium on Hand-arm Vibra- tion, Ottawa, Canada, 1981

報 告 書

書名又は分担執筆題名	著 者 名	出 版 事 項
1. 労働適応能力とその生理学的検査方法に関する研究(1) 総論	山本宗平	高齢雇用者の労働適応能力に関する研究(労委研 55-3), 34-35p., 高齢者雇用開発協会, 1981
2. 労働適応能力とその生理学的検査方法に関する研究(4) 労働適応能力と血圧調節反射	山本宗平	高齢雇用者の労働適応能力に関する研究(労委研 55-3), 52-61p., 高齢者雇用開発協会, 1981
3. 労働適応能力とその生理学的検査方法に関する研究(5) 労働適応能力とその検査方法に関する文献的考察	山本宗平	高齢雇用者の労働適応能力に関する研究(労委研 55-3), 62-86p., 高齢者雇用開発協会, 1981
4. クロムの吸入実験	吉川 博, 本間克典 鈴木康友, 南 正康	昭和55年度環境庁委託業務報告書 「エアロゾルの生体影響に関する研究」 1-32p., 日本環境整備教育センター, 1981
5. クロム酸塩の溶解性と染色体異常誘起能について	坂部弘之, 興 貴美子	日米医学協力研究会, 突然変異, がん原部会報告, 昭和54年度, 75-78p.
6. 多成分環境汚染物質の生体影響の評価法に関する研究	長谷川弘道, 佐藤光男 本間健資, 宮川宗之	昭和55年度環境保全研究成果集(II), 108-1~108-8, 1980
7. 作業環境中における有機溶剤(シクロヘキサノール等)の測定手法に関する調査研究報告集	木村二郎, 関 幸雄 左右田礼典, 多田 治 沼野雄志, 松村芳美	中央労働災害防止協会調査研究部, 1981
8. 難溶性有害物質の培養細胞による毒性評価法に関する研究	興 貴美子	昭和55年度環境保全研究成果集(II), 109-1~109-13, 環境庁企画調整局研究調整課編, 1980
9. 喫煙と肺がんに関する物理化学的研究—タバコ主流煙の湿気の影響による粒径の shift—	河合清之, 野崎亘右	喫煙と健康に関する委託研究報告概要, 日本専売公社, 1-8., 1981
10. アスベスト発生源対策検討会 検討結果	興 重治, 神山宣彦 木村菊二, 黒瀬元雄 吉田誠宏	アスベスト発生源対策検討会 昭和55年6月 環境庁大気保全局 大気規制課
11. アスベスト等粉塵の低濃度暴露評価法開発の研究(その2)	神山宣彦, 京野洋子 河合清之, 横山邦彦 瀬良好澄	文部省科学研究費特別研究「環境科学」研究成果集, No. 22, 1982
12. ディーゼル排ガス中の粒子状物質に含まれる硫酸塩の分析法について	本間克典	昭和55年度環境庁委託業務報告書 「ディーゼル排出ガス影響調査」, 結核予防会結核研究所, 25-38., 1981
13. エアロゾルの物理化学的性質, 測定方法	本間克典	昭和55年度環境庁委託業務報告書 「エアロゾルに関する文献レビュー」, 日本科学技術情報センター, 7-36p., 1981

書名又は分担執筆題名	著者名	出版事項
14. 光化学エアロゾル中の未知物質の同定	本間克典	昭和55年度環境庁委託業務報告書 「光化学二次生成物質調査」, 日本公衆衛生協会, 1-12p., 1981
15. 光化学スモッグと酸性粒子状物質	本間克典	昭和55年度環境庁委託業務報告書 「光化学二次生成物質調査」, 日本公衆衛生協会, 12-19p., 1981
16. 「作業環境測定に係る精度管理の技術的手法の開発に関する研究」報告書	興重治, 多田治 沼野雄志, 本間克典 伊藤岩美, 小池慎也 吉居恒雄	日本作業環境測定協会, 1981
17. 過渡振動の生体影響	三輪俊輔, 米川善晴 金田一男	昭和55年度環境保全研究成果集(Ⅱ) 107-1~107-41p., 環境庁企画調整局 研究調整課編, 1980

IV 図書および刊行物

1. 図書

昭和56年度においては、単行書合計178冊、小冊子合計163冊、雑誌合計407種類を受け入れ、562冊の雑誌製本を行った。

(1) 収集

種別	購入	寄贈・交換	合計
単行書 和	88冊	9冊	97冊
洋	80冊	1冊	81冊
小冊子 和	48冊	66冊	114冊
洋	25冊	24冊	49冊
雑誌 和	1種	211種	212種
洋	128種	67種	195種

(2) 製本

製本冊数(雑誌) 562冊

2. 刊行物

昭和56年度は、つぎの各号を刊行した。

(1) 産業医学総合研究所年報 昭和55年度版

(2) Industrial Health Vol. 19, No. 2

〃 〃 No. 3

〃 〃 No. 4

〃 Vol. 20, No. 1

V 保 護 具 検 定

56年度 防じんマスク国家検定 (56.4～57.3)

型 式	判 定
RQ 100—D 54 (直結式)	不 合 格
R 100—D 54 (直結式)	不 合 格
サカキ式 5021 A—01 型 (直結式)	特級合格
サンコー式 スワン 81 型 (直結式)	特級合格
TS. NO. DR—17 S (直結式)	特級合格
サカキ式 1021 R—01 型 (直結式)	特級合格
サカキ式 3021 R—01 型 (直結式)	特級合格
サカキ式 5021 R—01 型 (直結式)	特紙合格
TS. NO. DR—28 (直結式)	特級合格
サカキ式 1005 R—01 型 (直結式)	特級合格
サカキ式 3005 R—01 型 (直結式)	不 合 格
DR 式 MR—1100 M (直結式)	不 合 格

56年度 防毒マスク国家検定 (56.4～57.3)

区 分	種 類	型 式	名 称	判 定
亜硫酸いおう用	吸 収 缶	直結式小型	サカキ式 KGC—1 型	不 合 格
有 機 ガ ス 用	防 毒 マ ス ク	直結式小型 (半 面 形)	D 型 口 覆 マ ス ク	合 格
有 機 ガ ス 用	防 毒 マ ス ク	直結式小型 (全 面 形)	D 型 口 覆 マ ス ク	合 格
有 機 ガ ス 用	防 毒 マ ス ク	直結式小型	R 100—G 56	合 格
有 機 ガ ス 用	防 毒 マ ス ク	直結式小型	RQ 100—G 56	合 格

VI 庶 務

(1) 職 員

昭和 57 年 3 月 31 日現在における定員は次のとおりである。

区 分	所 長	研 究 部 門					管 理 部 門					合 計
		部 長	主 任 研究官	研究員	研 究 補助員	計	課 長	係 長	一 般 職員	技 能 職員	計	
定員	1	6	31	18	8	63	1	3	4	7	15	79

同日現在における職員は次のとおりである。

所 長 医博 坂部 弘之

庶務課長	水野 浩明	実験中毒研究部長	事務代理 坂部 弘之
庶務係長	田辺 征嗣	主任研究官	理博 木村 正己
会計係長	斎藤 秀夫	//	京野 洋子
調度係長	神田 良昭		
実験動物管理室長	福田 一男	労働疫学研究部長	医博 興 重治
図書情報室長	伊達木 せい	主任研究官	// 中村 国臣
労働保健研究部長	理博 長谷川 弘道	労働環境研究部長	理博 左右田 礼典
主任研究官	理博 守 和子	主任研究官	浜田 晃
//	// 佐藤 光男	//	原 登
//	医博 山本 宗平	//	医博 本間 克典
//	// 須藤 綾子	//	理博 松村 芳美
//	// 柿崎 敏雄	//	医博 野崎 亘右
		//	// 有藤 平八郎
職業病研究部長	医博 興 貴美子	人間環境工学研究部長	工博 三輪 俊輔
主任研究官	医博 鈴木 康友	主任研究官	橋爪 稔
//	薬博 鶴田 寛	//	医博 米川 善晴
//	医博 南 正康	//	四本 久郎
//	理博 神山 宣彦	//	岩崎 毅

(2) 予 算

昭和56年度における産業医学総合研究所の予算額は、労働省所管(739,218千円)及び他省庁よりの移替(77,367千円)からなり、対前年比9.3%増で、その内訳は次のとおりである。

1. 労働省所管

(単位：千円)

区 分	昭 和 55 年 度			昭 和 56 年 度			対前年度比	
	一般会計	労働保険 特別会計 労災勘定	計	一般会計	労働保険 特別会計 労災勘定	計	増△減額	増△減率 %
人 件 費	196,555	154,864	351,419	202,274	168,395	370,669	19,250	5.5
管 理 維 持 費	18,807	106,207	125,014	23,300	138,799	162,099	37,085	29.7
研 究 費	39,914	164,858	204,772	39,722	164,700	204,422	△350	△ 0.1
労働衛生保護具 性能審査費	2,028	—	2,028	2,028	—	2,028	0	0
計	257,304	425,929	683,233	267,324	471,894	739,218	55,985	8.2

2. 他省庁よりの移替

区 分	項	昭和56年度 予 算 額	備 考
科学技術庁	国立機関原子力 試験研究費	千円 8,056	重金属作業環境適正に関する生化学的研究
環 境 庁	国立機関公害防 止等試験研究費	69,311	1. 過渡振動の生体影響に関する研究 26,774千円 2. 大気中の超微小アスベスト粒子の電子顕 微鏡による定量法に関する研究 15,908千円 3. 多成分系環境汚染物質の生体影響の評価 法に関する研究 14,344千円 4. 難溶性有害物質の培養細胞による毒性評 価法に関する研究 12,285千円

(3) 日 誌

56. 4. 1 次の人事が発令された。
庶務課横内涼一が労働基準局補償課へ転出。
庶務課へ吉見武生が東京局より転入。
実験動物管理室へ岸田信一を新規採用。
労働疫学研究部へ広瀬良男が労働基準局労災保険業務室より転入。
4. 17 科学技術週間に伴い研究所を一般公開。
5. 11 健康安全小委員会を開催。
5. 25 健康安全委員会及び防火対策委員会を開催。
5. 28 (学法) 産業医科大学職員 4 人が研究所を視察。
6. 9 防火訓練を実施。
7. 1 開所記念式を実施。
7. 6 西独, 科学技術庁政務次官外 3 名が研究所を視察。
7. 10 石井甲二労働基準局長が研究所を視察。
7. 28 西独 Dr. H. Froberg が研究所を視察。
8. 1 庶務課調度係長へ神田良昭が労働基準局庶務課より転入。
庶務課調度係長西村康男が労働基準局労災保険業務室へ転出。
8. 5 産業医科大学学生 5 人が研究所を見学。
8. 10 神奈川行政監察局による監察が実施される。
8. 25 大蔵省主計局労働係主査外 2 人が研究所を視察。
- 56, 8. 27 人事院本院による給与簿監査が実施される。
9. 1 労働省設置記念日に伴い永年勤続表彰式が行われた。
9. 11 会計検査院による検査が実施される。
9. 26 西独フ라운ホーファー研究所 Dr. Otto 主任研究官が研究所を視察。
10. 1 庶務課へ有馬邦彦を新規採用。
庶務課望月清貴が労働基準局労災保険業務室へ転出。
10. 2 オランダ Dr. ステープンスが研究所を視察。
10. 9 動物慰霊祭を実施。
10. 17 東独ドレスデン工科大学 Heidenreich 教授が研究所を視察。
11. 4 ILO フェローの 18 人が研究所を視察。
日中医学協会の 6 人が研究所を視察。
12. 4 健康安全委員会および防火対策委員会を開催。

- 12.10 防火訓練を実施。
- 12.17 初村滝一郎労働大臣が研究所を視察。
- 57. 1.18 河合清之実験中毒研究部長が死去。
- 1.26 山形労働基準局労災防止指導員 8 人が研究所を視察。
- 2. 4 故河合清之部長の葬儀が行われた。
- 2.12 中国医学院衛生研究所，金淬副所長が研究所を視察。
- 57. 3. 3 松江労働基準監督署より衛生専門官が研究所見学。
- 3.16 スエーデンの Dr. Harald Frostling 助教授外 1 名が研究所視察。
- 3.23 京都労働基準局じん肺診査医が研究所視察。
- 3.24 京都府労働経済研究所より研究所視察。
- 3.30 タイ国内務省労働局次長が研究所視察。

VI Synopsis in English

1. Main Staff

Director	Hiroyuki Sakabe, M. D.
Chief of Section of General Affairs	Hiroaki Mizuno
Chief Clerk of General Affairs	Masatsugu Tanabe
Chief Clerk of Accountant	Hideo Saito
Chief Clerk of Supplies	Yoshiaki Kanda
Chief of Center for Experimental Animal Care	Kazuo Fukuda
Chief of Library and Information Center	Sei Dateki
Department of Industrial Physiology	
Chief	Hiromichi Hasegawa, D. Sc. and M. D.
Senior Researcher	Kazuko Mori, D. Sc.
//	Mitsuo Sato, D. Sc.
//	Sohei Yamamoto, M. D.
//	Ayako Sudo, M. D.
//	Toshio Kakizaki, M. D.
Department of Occupational Diseases	
Chief	Kimiko Koshi, M. D.
Senior Researcher	Yasutomo Suzuki M. D.
//	Hiroshi Tsuruta, Phar. Dr
//	Masayasu Minami, M. D.
//	Norihiko Kohyama, D. Sc.
Department of Experimental Toxicology	
Substitute of chief	Hiroyuki Sakabe M. D.
Senior Researcher	Masami Kimura, D. Sc.
//	Hiroko Kyono
Department of Industrial Epidemiology	
Chief	Shigeji Koshi, M. D.

Senior Researcher

Kuniomi Nakamura, M. D.

Department of Environmental Hygiene

Chief

Reisuke Soda, D. Sc.

Senior Researcher

Akira Hamada

“

Noboru Hara

“

Katsunori Homma, M. D.

“

Yoshimi Matsumura, D. Sc.

“

Kōsuke Nozaki, M. D.

“

Heihachiro Arito, M. D.

Department of Human Environmental Engineering

Chief

Toshisuke Miwa, D. Eng.

Senior Researcher

Minoru Hashizume

“

Yoshiharu Yonekawa, M. D.

“

Hisao Yotsumoto

“

Takeshi Iwasaki

2. List of Titles of the Researches in 1981

1. Analysis of catecholamines by high performance liquid chromatography (XI) ... 9
 Measurement of dopamine in human urine
 Kazuko Mori and Tatsuo Oka
2. Analysis of catecholamines by high performance liquid chromatography (XII) ... 10
 Analysis of adrenaline, noradrenaline and dopamine in rat brain
 Kazuko Mori
3. Analysis of biogenic amines and its metabolites by high-performance liquid chromatography with o-phthalaldehyde-cystein method (III) ... 10
 Analysis of tryptophan, serotonin and 5-hydroxyindoleacetic acid in rat brain
 Kazuko Mori
4. Analysis of biogenic amines and its metalolites by high-performance liquid chromatography with O-phthalaldehyde-cystein method (IV) ... 11
 Analysis of tryptophan, serotonin and 5-hydroxyindoleacetic acid in rat plasma obtained via chronic jugular catheter and its application
 Kazuko Mori and Heihachiro Arito
5. Fluorometric measurement of adrenaline in rat brain ... 11
 Ayako Sudo
6. Measurement of biogenic monoamines in rat brain ... 12
 Ayako Sudo
7. Night and shift work and circadian rhythm (VII) ... 13
 Individual difference of the phase in circadian rhythm of cortisol
 Kazuko Mori, Tatsuo Oka, Yoshiharu Aizawa* and
 Tsutomu Takata*
 (* Department of Public Health, School of Medicine,
 Kitasato University)
8. Night and shift work and circadian rhythm (VIII) ... 13
 Circadian rhythm of cortisol in human saliva
 Kazuko Mori
9. Night and shift work and circadian rhythm (IX) ... 14
 Relationship between urinary excretion of catecholamines and sleep variables in humans
 Kazuko Mori, Tatsuo Oka, Kyoko Nishihara* and Shiro Endo*
 (* Psychiatric Research Institute of Tokyo)
10. Effects of a gastric ulcer-forming stress on brain levels of biogenic monoamines and urinary excretion of catecholamines in rat ... 14
 Ayako Sudo and Kazuo Fukuda

11. Housing conditions and urinary catecholamines in rat	15
Ayako Sudo	
12. Effects of forced swimming on adrenaline contents in rat brain and adrenals	16
Ayako Sudo	
13. Kinetics of endogenous catecholamines in the human body	16
Masayasu Minami, Kazuko Mori and Shizue Kurimori	
14. Studies on local and systemic responses to local cooling (II)	17
Local and systemic circulatory responses during cold water immersion of finger in man	
Shin-ichi Sawada and Sohei Yamamoto	
15. Studies on local and systemic responses to local cooling (III)	17
Relation of room and water temperature to cold-induced vasodilatation response	
Shin-ichi Sawada and Sohei Yamamoto	
16. Physiological adaptability of the cardio-vascular function to occupational environment	18
Sohei Yamamoto, Ayako Sudo, Shin-ichi Sawada and Fumino Serita	
17. An examination of the cardio-vascular reflex to postural changes in the elderly workers	19
Sohei Yamamoto and Shin-ichi Sawada	
18. Measurement of the intra-ocular pressure in peripheral autonomic nerve injuries	20
Sohei Yamamoto	
19. Somatosensory influences upon the EEG and the critical fusion frequency of flicker	20
Sohei Yamamoto	
20. EEG changes relating to mental load	21
Toshio Kakizaki	
21. Spectral sensitivity of color vision	21
Tsutomu Okuno	
22. Purification of β_2 -microglobulin from urine of rats	22
Masami Kimura and Noriko Otaki	
23. Determination of urinary and serum β_2 -microglobulin levels of monkeys by radioimmunoassay method	22
Masami Kimura and Noriko Otaki	
24. Rapid analysis of metallothionein by high speed liquid chromatography	23
Masami Kimura	

25. Effect of cadmium administration on the polysomes of mouse liver	23
Shinji Koizumi and Masami Kimura	
26. Chromium-aerosol generation apparatus for aerosol exposure experiment.....	24
Fumio Serita and Katsunori Homma	
27. Chromium-aerosol exposure experiment (1)	24
Experimental condition of chromium-aerosol exposure to rats	
Katsunori Homma, Yasutomō Suzuki, Masayasu Minami	
and Hiroshi Yoshikawa*	
(* Gifu University, School of Medicine)	
28. Chromium-aerosol exposure experiment (2)	25
Toxic biological effects of the aerosol	
Masayasu Minami, Yasutomō Suzuki, Katsunori Homma	
and Hiroshi Yoshikawa*	
(* Gifu University)	
29. Chromium-aerosol exposure experiment (3)	25
Chromium content of lung and blood	
Katsunori Homma, Yasutomō Suzuki, Masayasu Minami,	
Hiroshi Yoshikawa* and Hisakichi Ohta*	
(* Gifu University, School of Medicine)	
30. Solubility and clastogenic activity of nickel and nickel compounds	26
Kimiko Koshi and Kaoru Suzuki	
31. Changes in sleep-waking rhythms of the rats administered with	
methylmercury chloride (I)	26
Heihachiro Arito, Ayako Sudo and Noboru Hara	
32. Correlative study of mercury accumulation of the brain with the sleep	
disorder and the abnormal postures of the methyl mercury poisoned rats.....	27
Heihachiro Arito and Noboru Hara	
33. Neurochemical correlates of sleep disorder of rats administered with	
methylmercury chloride.....	27
Ayako Sudo and Heihachiro Arito	
34. Retention of cemented tungsten carbide dust on rat lung following	
intratracheal injection and its relation to solubility of the dust	28
Kimiko Koshi, Kaoru Suzuki, Takashi Tozawa* and	
Hitoshi Kitamura*	
(* Yokohama City University, School of Medicine)	
35. Chromosomes of cultured peripheral blood lymphocytes from stainless	
steel welders	29
Kimiko Koshi, Kaoru Suzuki and Takashi Yagami*	
(* Showa University, School of Medicine)	
36. Application of X-ray microprobe analysis on dusts deposited in the lung	

biopsy specimens (IV)	29
Hiroko Kyono, Kiyoyuki Kawai, Norihiko Kohyama and Satoko Shimizu	
37. Detection of low grade exposure to asbestos by means of transbronchial lung biopsy (TBLB) (II)	30
Norihiko Kohyama, Hiroko Kyono, Kiyoyuki Kawai, Satoko Shimizu, Kunihiko Yokoyama* and Yoshizumi Sera* (* National Kinki Central Hospital for Chest Disease)	
38. Toxicology of organic solvents	30
Analysis of amino acids in rat brain by high-performance liquid chromatography	
Takeshi Honma, Muneyuki Miyagawa, Megumi Suda, Mitsuo Sato and Hiromichi Hasegawa	
39. Toxicology of organic solvents	31
Analysis of catecholamines and serotonin and their metabolites in rat brain by high-performance liquid chromatography attached with electrochemical detector	
Takeshi Honma, Megumi Suda, Muneyuki Miyagawa, Mitsuo Sato and Hiromichi Hasegawa	
40. Toxicology of organic solvents	31
Changes in acetylcholine metabolism in rat brain induced by inhalation exposure to organic solvents	
Takeshi Honma, Muneyuki Miyagawa, Megumi Suda, Mitsuo Sato and Hiromichi Hasegawa	
41. Distribution, elimination and binding of hexane metabolites in the rat (I)	32
Extraction and microdetermination of hexane metabolites in tissues Kenji Iwasaki and Hiroshi Tsuruta	
42. Measurement of the toluene concentration in the blood by means of the jugular catheter in rats	33
Hiroshi Tsuruta and Heihachiro Arito	
43. Sleep disorder of the rats administered with toluene	33
Heihachiro Arito and Hiroshi Tsuruta	
44. Toxicology of organic solvents	34
Evaluation of biological effects by combined exposure of toluene and n-hexane	
Hiromichi Hasegawa, Mitsuo Sato, Takeshi Honma, Muneyuki Miyagawa and Megumi Suda	
45. Adsorption of solvents on the skin	34
Hiroshi Tsuruta and Kenji Iwasaki	
46. Evaluation of the toxicity of harmful substances by conditioned taste	

aversion in rats.....	35
Muneyuki Miyagawa, Hiromichi Hasegawa, Mitsuo Sato, Takeshi Honma and Megumi Suda	
47. Inhalation tumorigenicity studies of trichloroethylene	36
Kazuo Fukuda, Tadao Toya, Shin-ichi Kishida and Kazuo Takemoto*	
(* Saitama Medical school)	
48. Effect of nitroglycol on central nervous system.....	36
Hiromichi Hasegawa, Mitsuo Sato, Takeshi Honma, Muneyuki Miyagawa and Megumi Suda	
49. A pathotoxicological study of dibromochloropropane in male rats— Target organs and dose-effect relationships	37
Junzo Saegusa, Kiyoyuki Kawai, Hiroko Kyono, Satoko Shimizu and Hisayo Miyazawa	
50. Studies on the intoxication of aromatic nitro-and amino-compounds	37
Masayasu Minami and Shizue Kurimori	
51. Carcinogenicity of the chemicals analogous to benzoyl chloride	38
Kazuo Fukuda, Tadao Toya and Shin-ichi Kishida	
52. Studies on methyl bromide poisoning	38
(1) Biochemical examination of rats exposed to methyl bromide intermittently	39
Hiromichi Hasegawa, Mitsuo Sato, Takeshi Honma, Muneyuki Miyagawa and Megumi Suda	
(2) Biochemical examination after successive exposure to methyl bromide in rats	39
Hiromichi Hasegawa, Mitsuo Sato, Takeshi Honma, Muneyuki Miyagawa and Megumi Suda	
(3) Effects of methyl bromide on neurotransmitters in central nervous system in rats	40
Takeshi Honma, Ayako Sudo, Muneyuki Miyagawa, Megumi Suda, Mitsuo Sato and Hiromichi Hasegawa	
53. Properties of gas-exposure chamber for cultured cells.....	40
Hiroshi Tsuruta, Yoshifumi Nakanishi, Kaoru Suzuki and Kimiko Koshi	
54. Chromosome damage by gaseous substances.....	41
I. Vinyl chloride induced sister chromatid exchanges in cultured mammalian cells	
Yoshifumi Nakanishi, Hiroshi Tsuruta, Kaoru Suzuki and Kimiko Koshi	
55. Evaluation of biological effects caused by combined exposure of nitrogen	

dioxide and carbon monoxide	41
Hiromichi Hasegawa, Mitsuo Sato, Takeshi Honma, Muneyuki Miyagawa and Megumi Suda	
56. Pathological study of rat's lungs exposed to NO ₂ (III)	42
Age dependency of pulmonary reaction Hiroko Kyono, Kiyoyuki Kawai and Satoko Shimizu	
57. Endocardial disease in the rat	42
Junzo Saegusa, Kiyoyuki Kawai, Hiroko Kyono, Satoko Shimizu and Hisayo Miyazawa	
58. Case-control type surveillance system for occupational cancers	43
Kuniomi Nakamura and Shigeji Koshi	
59. Development of field-survey information system	43
Kazumitsu Matsui, Yoshio Hirose and Shigeji Koshi	
60. Statistical analysis of mass-examination records for cardiovascular diseases in Niigata prefecture	44
Kazumitsu Matsui	
61. Determination of the composition of the mixture of chromium (0), chromium (III) and chromium (VI)	44
Katsuhiko Sawatari	
62. Transition of valence of chromium during acid treatment	45
Noboru Hara	
63. Quantitative sampling of volatile aerosols	45
I. Tetramethyl thiourea Sei-ichiro Kanno	
64. Environmental research on cutting zink galvanized steel by acetylene-torch	46
Katsunori Homma, Fumio Serita, Toshihiko Myojo, Sei-ichiro Kanno and Tsuguo Takano	
65. Generation of metal fumes by plasma flame metal splayer (3)	46
Generating stability on characteristics of metal fumes Fumio Serita and Katsunori Homma	
66. Evaluation of a few kinds of dust monitors for fibrous aerosol	47
Toshihiko Myojo and Katsunori Homma	
67. Design of fibrous aerosol generator by means of continuous fluidized bed	47
Toshihiko Myojo	
68. Analysis of sulfate contained in diesel-exhaust particulate matter	48
Katsunori Homma	
69. Evaluation of RAM-1 (GCA)	48
Yoshihito Konishi* and Katsunori Homma (* Kitasato Health Science Center)	

70. Multinozzle-impactor type T-R personal sampler.....	49
Katsunori Homma	
71. Determination of free silica by phosphoric acid method	50
Akira Hamada	
72. Measurement of sub-micron asbestos fibers in ambient air by electron microscopy	50
Norihiko Kohyama	
73. Direct observation of hydrated specimen by means of an electron microscope equipped with an environmental cell (IV)	51
Direct observation of lattice images of some hydrated clay minerals	
Norihiko Kohyama, Kurio Fukushima* and Akira Fukami* (*Nihon University)	
74. A measurement of diffusion rate with a diffusion cell to prepare standard gas	52
Reisuke Soda and Tsuguo Takano	
75. On the trial to prepare standard gas of liquid chemical of low boiling point by permeation.....	52
Reisuke Soda and Tsuguo Takano	
76. Characteristics of passive gas sampling methods involving gas diffusion process as the sampling-rate-determining factor	53
Yoshimi Matsumura	
77. Breakthrough times of solid adsorbent tubes in sampling of various kinds of organic vapors from workroom atmosphere	53
Yoshimi Matsumura	
78. Vibration dosimeter	54
Kazuo Kanada, Toshisuke Miwa and Yoshiharu Yonekawa	
79. New measurement of hand-arm system vibration	55
Toshisuke Miwa	
80. Psychological responses to whole-body incumbent vibrations	56
Yoshiharu Yonekawa, Toshisuke Miwa and Kazuo Kanada	
81. New methods for quantitative respirator fit testing by the light scattering.....	57
Kousuke Nozaki	
82. Studies on dynamic leakage of respirator expiratory valves.....	57
Kousuke Nozaki, Mitsumasa Sugimoto and Shigeji Koshi	
83. Design on the integrating air flow counter for measures of the irregular and cyclic-flow	58
Kousuke Nozaki and Mitsumasa Sugimoto	

84. Aerodynamic characteristics of air flow into plain and flanged round openings under suction	58
Takeshi Iwasaki and Minoru Hashizume	
85. Control techniques for tar like air Pollutants	59
Effect of contact surface area on removal efficiency with tubular condenser	
Hisao Yotsumoto and Minoru Hashizume	
86. Entrance pressure losses at slot opening	59
Minoru Hashizume and Takeshi Iwasaki	

3. Available Abstracts from Publications in 1981

Kazuko MORI

Automated Measurement of Catecholamines in Urine, Plasma and Tissue Homogenates by High-Performance Liquid Chromatography with Fluorometric Detection

Journal of Chromatography, 218, 631-637, 1981

Summary An automated catecholamine analyzer was assembled from a high-performance liquid chromatograph, an autosampler and an air segmented reactor equipped with a sensitive fluorometer. The trihydroxyindole technique was applied to the fluorometric reactor. Urine, plasma and brain homogenate were usually purified on an alumina column prior to high-performance liquid chromatography (HPLC). Centrifuged urine and a supernatant of brain homogenate can, however, be injected onto the HPLC column without further pre-treatment. The measurement of noradrenaline and adrenaline in plasma of a man at rest required 0.5-1 ml samples. Approximately 100 alumina eluates from urine can be treated per day when the analyzer is operated continuously.

*National Institute of Industrial Health, Nagao 6-chome,
Tama-ku, Kawasaki 213, Japan*

Kazuko MORI

Problems Inherent in Night Shift Work in View of Circadian Rhythm Endocrinology

Journal of Human Ergology, 9, 105, 1980

Summary Problems of a night shift worker derive from the very fact that complete phase shifting of the circadian rhythm in accordance with the night-work-day-sleep cycle never takes place. This contrasts with complete synchronization of the biological rhythm with a new daily life cycle which follows arrival at a place with a large time lag. The excretion rhythm of cortisol hardly changed when the sleep-wakefulness cycle was phase-shifted on a few days, but the natural rhythm phases were different in subjects of the 'morning-type' or the 'evening-type,' which reflect long-term habits. The adrenaline excretion rhythm, which paralleled circadian changes of subjective arousal state and of attentiveness, was also found to differ between the morning- and evening-type subjects. When sleep was denied for 3 days and the subjects continued shooting practice, circadian changes persisted in both self-rated fatigue and urinary adrenaline excretion. When two different task conditions were compared, cortisol excretion maintained its circadian pattern in both conditions, high in the daytime and low at night, but the adrenaline level in heavy load conditions at night was similar to that in the daytime. Further, when long-term night work lasting for three weeks was compared with short-term night work for only two days, the cortisol pattern was least inversible, while the noradrenaline pattern readily inverted and the adrenaline

pattern inversed reduced in amplitude. The body temperature pattern was very resistant and reduced in amplitude. Characteristically, the recovery to the original rhythm was quick when returning to a normal life in both short- and long-term night work, implying that biologically the subjects had not been adapted to the inversed cycle. Incomplete phase shifts of various rhythm parameters is directly related to sleep disturbances, fatigue accumulation, irregular meals, and possibly to health impairment. It seems necessary to evaluate the effects of reducing the number of consecutive night shifts, inserting short sleeps during night work, and ensuring sufficient rest intervals.

*National Institute of Industrial Health, Nagao 6-chome,
Tama-ku, Kawasaki 213, Japan*

Masayasu MINAMI, Kazuko MORI* and Toshiharu NAGATSU***

Kinetics of Adrenaline and Noradrenaline in the Human Body Fluid Change Concomitantly during Stressful Period.

Synthesis, storage and secretion of adrenal catecholamines; Dynamic integrations of functions ed. by Izumi, F., Oka, T. and Kumakura, p265-274 Pergamon Press, 1982

Summary Five male students (20-22 years of age) were loaded with mild (168 watts) upright ergometer exercise for 5 minutes. The exercise were performed 6 times per subject during three years. Blood sampling during the test terms was administered by antecubital venipuncture twice at 1-8 minutes (t_1) and at 5-50 minutes (t_2) after the initiation of the exercise. The timing, t_1 and t_2 , of the blood sampling varied between subjects. Plasma and urinary catecholamines (CA) and autonomic and cad cardiovascular indices were checked, too, at t_1 and t_2 . Kinetics of adrenaline and noradrenaline in the human body fluids changed concomitantly. The change synchronized with that of the index relating to the autonomic function. A linear kinetic model is possible to mimic the concomittant change of catecholamine and the autonomic nervous tone for the peripheral circulatory control. There is a functional relation expressed in a hyperbolic curve among variables of the initial value equivalents of blood pressure ($\bar{P}_j(O)$), plasma CA ($APC_j(O)$) and CA metabolite (VMA, v_j) in urine from an individual subject (j):

$$Y^4/1.405^2 - X^4 = 1.00 .$$

Here, X and Y are expressed in the following equations as

$$v_j^2 = (0.797 X^2 - 0.605 Y^2 - 3.38) \cdot 10^2 ,$$

$$[PCA_j(O) - \bar{P}_j(O)]^2 = (0.605 X^2 - 0.797 Y^2 - 2.64) \cdot 10^{-2} .$$

The functional relation also is maintained during the rest period. The hyperbolic function implies that the CA concentration in the receptor site is kept constant and blood pressure is regulated by the changes of the numbers and the sensitivity of the CA receptors in the ordinary physiological state.

* *National Institute of Industrial Health, Tama-ku, Kawasaki 213, Japan*

** *Department of Life Chemistry, Graduate School at Nagatsuda, Tokyo Institute of Technology, Midori-ku, Yokohama, 227, Japan*

Masayasu MINAMI*, Kazuko MORI*, and Toshiharu NAGATSU**
**Kinetics of Adrenaline and Noradrenaline in the Human Body Fluid
Change Concomitantly during Stressful Period.**

8th International congress of Pharmacology 25th-27th, July, 1981, Hakone, Japan.

Summary Five healthy male students (20-22 years of age) were loaded with upright ergometer exercise for 5 minutes. The exercise tests were performed 6 times/subject during 3 years. Blood sampling during the test term was administered by antecubital venipuncture twice at 1-8 minutes (t_1) after the exercise and at 5-50 minutes (t_2) after the initiation of it. The timing of the blood sampling varied between subjects. Urinary catecholamine and the autonomic cardiovascular indices were also checked.

Kinetics of adrenaline and noradrenaline in the human body fluids changed concomitantly. The change synchronized with that of the index concerning the autonomic function. A linear kinetic model is possible to mimic the concomitant change of catecholamine and the autonomic nervous tone for the peripheral circulatory control.

* *National Institute of Industrial Health, Kawasaki, Japan and*

***Dept. of Life Chemistry, Graduate School at Nagatsuda, Tokyo Institute of
Technology, Yokohama, Japan*

Masayasu MINAMI*, Kazuko MORI* and Toshiharu NAGATSU**
**The Effect of Light Exercise on the Plasma Superoxide Dismutase
Activity and on the Plasma Noradrenaline Concentration**

Industrial Health, 1981, 19, 133.

Summary Four male students aged 20 to 21 years old were loaded with 182 watts exercise for 10 minutes on the bicycle ergometer. The plasma SOD activity increased significantly ($45.3 \pm 1.75\%$ of the inhibitory rate) after the exercise ($P < 0.05$), while the SOD value before the exercise was $17.1 \pm 3.9\%$ of the inhibitory rate, of the pyrogallol reaction. The SOD increment went parallel with that of plasma noradrenaline concentration and the systolic blood pressure.

* *National Institute of Industrial Health, 21-1, Nagao 6-chome,
Tama-ku, Kawasaki 213, Japan*

***Tokyo Institute of Technolgr, 4259 Nagatsuda, Midori-ku,
Yokohama, 227, Japan*

Yasutomo SUZUKI

Cadmium, Copper, and Zinc Distribution in Blood of Rats after Long-Term Cadmium Administration

Journal of Toxicology and Environmental Health, 7:251-262, 1981

Summary Cd, Cu, and Zn were determined in plasma and blood cells of rats given daily sc injections of 0.5 mg Cd per kilogram of body weight for 4, 8, and 15 wk. The distribution of these metals in the plasma was also examined by Sephadex G-75 chromatography.

In the whole blood Cd increased continuously and reached 1.5 $\mu\text{g/ml}$ at 15 wk. Plasma Cd was less than 2% of the total Cd in blood at first and increased to 7.8% in the last week. A significant portion of plasma Cd was found in the metallothionein fraction at 4 wk. The Cd in this fraction increased to more than 50% of the plasma Cd after the 15-wk exposure. The rest of the plasma Cd was distributed in high-molecular-weight protein fractions.

Blood Cu was up to 1.3-1.4 $\mu\text{g/ml}$ (about twice the value for controls) from 4 to 8 wk, but diminished to about a half the control value at 15 wk. These changes were greater in the plasma and parallel to the Cu contents of the cerulopamin fraction. A small amount of plasma Cu was found in the metallothionein fraction at 4 wk. In this fraction Cu increased to about 8% of the plasma Cu at the last week.

Blood Zn remained almost unchanged at first but decreased in the last week. Most of the plasma Zn was recovered from high-molecular-weight protein fractions, but not from the metallothionein fraction.

Metallothionein in the plasma contained more Cu than Cd. Plasma concentrations of Cd bound to this protein were 0.008, 0.029, and 0.104 $\mu\text{g/ml}$, and the Cu/Cd molar ratios were 9.9, 3.4, and 1.1 at 4, 8, and 15 wk, respectively.

*Department of Occupational Diseases, National Institute
of Industrial Health, Tama-ku, Kawasaki, Japan*

Yasutomo SUZUKI* and Hiroshi YOSHIKAWA

Cadmium, Copper, and Zinc Excretion and their Binding to Metallothionein in Urine of Cadmium-Exposed Rats

Journal of Toxicology and Environmental Health, 8:479-487, 1981

Summary The urinary excretion of Cd, Cu, and Zn was measured in rats injected with 0.5 mg/kg Cd, sc, 6 d/wk for up to 25 wk. Gel chromatographic analyses for these urinary metals were also carried out.

The Cd excretion slightly increased at first, followed by a rapid increase with concurrent appearance of proteinuria around 6 wk. During these early weeks, excretion of Cu in the urine showed a more pronounced increase and reached a plateau level (three to four times

the control value). Zn excretion showed a sharp increase accompanied by proteinuria, following a slight increase, and reached about 10 times the control value. A linear relation was obtained between Cd and both Cu and Zn in the urine before proteinuria appeared. Metallothionein (MT) in the urine was associated only with Cu before the appearance of proteinuria. Cu-MT increased with increasing excretion of urinary Cu. Cd-containing MT first appeared in the urine after an onset of proteinuria, but it was still rich in Cu at first. From 10 wk, urinary MT showed an excess increase and contained more Cd than Cu. Zn-MT was not observed in the urine. Most of the urinary Zn was recovered from the lower-molecular-weight fractions.

The results suggest that MT is directly involved in urinary excretion of Cu in the absence of renal damage and in the excretion of Cd as well as Cu after the appearance of toxicity in Cd-exposed rats.

* *Department of Occupational Diseases, National Institute of Industrial Health, Tama-ku, Kawasaki, Japan*

***Department of Public Health, Gifu University School of Medicine, Tsukasa-machi, Gifu, Japan*

Yasutomo SUZUKI, Kouichi TODA, Shinya KOIKE* and Hiroshi YOSHIKAWA***

Cadmium, Copper and Zinc in the Urine of Welders Using Cadmium-Containing Silver Solder

Industrial Health, 1981, 19, 223-230.

Summary The urinary concentration of cadmium, copper and zinc was determined in 12 male workers who had been engaged in welding work with cadmium-containing silver solder. Sephadex chromatographic analysis for these urinary metals was performed in two workers suspected of suffering cadmium-induced renal injury. The mean values of the cadmium, copper and zinc concentrations in the urine of the welders were about 26, 2.4 and 2.6 times the control values, respectively. A linear relationship was obtained between the urinary concentrations of cadmium and both copper and zinc. The chromatographic distribution of these urinary metals in the welders showed that the metallothionein fraction contained cadmium and copper, but not zinc. The copper content of this fraction was much larger than the cadmium content. The cadmium and copper in this fraction represented about 6% and 10% of the respective total amounts of these metals in the urine. The remaining cadmium and copper were recovered from the high molecular weight protein fraction and low molecular weight nonprotein fraction. The urinary zinc was recovered from both these fractions. The zinc in the latter fraction represented 85% of the total urinary zinc.

The present results suggest that cadmium accumulation affects the excretion of copper and zinc in the urine, and that the urinary excretion of metallothionein containing cadmium as well as copper may be involved in cadmium induced renal injury.

*National Institute of Industrial Health, Nagao 6-chome,
Tama-ku, Kawasaki 213, Japan*

* Kanagawa Health Service Association, Nihon Ohdohri
58, Naka-ku, Yokohama 231, Japan

**Department of Public Health, Gifu University School
of Medicine, Tsukasa-machi, Gifu 500, Japan

Heihachiro ARITO, Ayako SUDO and Yasutomo SUZUKI

Aggressive Behavior of the Rat Induced by Repeated Administration of Cadmium

Toxicology Letters, 7(1981)457-461

Summary Muricidal behavior of the rat was induced by repeated s. c. administration of cadmium (Cd) for 15 weeks. The number of muricidal rats increased with increase in the duration of Cd administration in association with greater accumulation of Cd in the olfactory bulb than in any other region of the brain. The whole brain norepinephrine (NE) level of the rats which had been given Cd for 15 weeks was significantly greater than that of the control rats; neither dopamine (DA) nor serotonin (5-HT) level was changed. The Cd-induced muricide is discussed.

*National Institute of Industrial Health, 6-21-1, Nagao,
Tama-ku, Kawasaki 213 (Japan)*

Hiroshi YOSHIKAWA, and Yasutomo SUZUKI*

Effect of Phenobarbital on the Distribution and Excretion of Lead in Rats Acutely Poisoned with Lead

Toxicology Letters, 9(1981)51-54

Summary Lead (Pb) distribution and excretion after lead injection in rats treated with phenobarbital was examined to investigate the mechanism of the mitigation of Pb toxicity by phenobarbital treatment. Male rats were given 30 mg/kg of phenobarbital s. c. daily for 5 days, and 24 h later a single i. p. injection of 50 mg/kg Pb. The amount of Pb in the liver, red blood cells and heart increased markedly after Pb injection in rats treated with phenobarbital, whereas it decreased in lungs and remained unchanged in kidneys. The excretion of Pb via urine and feces was also suppressed by phenobarbital. From these results, it may be concluded that phenobarbital increased accumulation of Pb in the liver, and suppressed the transfer of Pb to other organs.

*Department of Public Health, Gifu University School of Medicine,
Tsukasa-machi 40, Gifu 500, and*

**Department of Occupational Diseases, National Institute of Industrial
Health, Nagao 6-chome, Tama-ku, Kawasaki 211 (Japan)*

Shizuko KOBAYASHI,* Mieko IMANO,* and Masami KIMURA**

Turnover of Metallothionein in Mammalian Cells

Copyright 1982 by Elsevier North Holland, Inc.
Foulkes, ed. *Biological Roles of Metallothionein*

Summary The human liver cells (Chang liver) and rabbit kidney cells (LLC-RK₁) were exposed to Cd at 1 µg/ml and Zn at 5 µg/ml in the cultured medium in vitro. The liver cells accumulated more of the metals in the cells and produced metallothionein faster than the kidney cells.

The production of Cd-thionein started in both kinds of cells at an accumulation of 0.1 nmol of Cd/mg cell protein; Zn-thionein was measurable in both kinds after an accumulation of 1 nmol of Zn/mg cell protein.

The Zn-thionein degraded very rapidly in the cells and the degradation products were excreted quickly outside the cells. In contrast, the Cd-thionein hardly broke down even during 24 hours' incubation.

*Department of Biology, Kyoritsu College of Pharmacy, Shibakoen, Minato-ku, Tokyo, Japan, **Department of Experimental Toxicology, National Institute of Industrial Health, Tama-ku, Kawasaki, Japan*

I-Yih HUANG,* Masami KIMURA,** Akiko HATA,**
Hajime TSUNOO,*** and Akira YOSHIDA*

Complete Amino Acid Sequence of Mouse Liver Metallothionein-II

J. Biochem. 89, 1839-1845(1981)

Summary The complete amino acid sequence of thionein-II, one of the two major mouse liver thionein components, was determined. The main fragmentation of thionein-II, which consists of 61 amino acid residues, was accomplished by digesting the S-[¹⁴C]carboxymethylated protein and the cyanogen bromide-treated oxidized protein with trypsin. The peptides obtained by papain digestion of S-[¹⁴C]carboxymethylated thionein-II were used to align the major tryptic peptides. The sequence was determined by a combination of automated and manual Edman degradation techniques. Remarkable structural homology is observed in mouse thionein-I, mouse thionein-II, and thioneins from man and horse.

Department of Biochemical Genetics, City of Hope Research Institute, Duarte, Ca. 91010, U. S. A., **National Institute of Industrial Health, Tama-ku, Kawasaki, Kanagawa 213, and *Medical Research Institute, Tokyo Medical and Dental University, Bunkyo-ku, Tokyo 113*

Hidetaka TAKAHASHI and Kimiko KOSHI***

Solubility and Cell Toxicity of Cobalt, Zinc and Lead

Industrial Health, 1981, 19, 47-59

Summary Metallic cobalt (Co), zinc (Zn) and lead (Pb) were more easily dissolved in albumin and glycine water solution than in water. The solubility of these metals in albumin and glycine solution increased with increase of the concentration. The tested Co and Zn samples apart from cobalt oxide (CoO) were more soluble in fetal calf serum than in water. In the case of Pb, the tested Pb samples apart from lead dioxide (PbO₂) were less soluble in serum and Tyrode's solution than in water. In the case of Co and Zn samples, there were no significant differences in solubility between water and Tyrode's solution.

When Co or Zn dissolved in protein-, amino acid- or disodium ethylenediamine-tetraacetate (NaEDTA)-Tyrode's solution was added to the cultures, the dissolved Co or Zn did not exert a toxic action on FM3A cells in proportion to the amount of Co or Zn. On the other hand, Pb dissolved in protein or amino acid water solution showed a toxic action on FM3A cells in proportion to the amount of Pb, but Pb dissolved in NaEDTA water solution did not exhibit a toxic action on FM3A cells.

* *Department of Preventive Medicine and Public Health, School of Medicine, Kitasato University, Kitasato 1-chome, Sagamihara-shi, Kanagawa 228, Japan*

** *National Institute of Industrial Health, Nagao 6-chome, Tama-ku, Kawasaki 213, Japan*

Kimiko KOSHI

Cell Toxicity and Insoluble Particulate Matter

Henigen To Dokusei (Mutagens & Toxicology) vol 14, No.3, 90-102, 1981 (in Japanese)

Summary The insoluble particulate matter causes pneumoconiosis, cancer and poisoning. So, the cell toxicity or mutagenicity of these substances should be examined. This paper will attempt to explain the problems in the examination of the cell toxicity of insoluble particulate matter. First, there were substances which the cytotoxic action to macrophages was caused by the physicochemical properties of the surface of particulate matter, such as quartz, talc, pyrophyrite and sericite. In the preparation of the samples, the crystalline structure in the surface of these particles was changed to a disturbed state by grinding. With an increase of grinding time, this disturbed state in the surface of the particles increased and the cytotoxicity of these samples decreased. In the case of quartz, by alkali leaching the disturbed surface was removed. This alkali treated quartz had strong toxicity on macrophages and clear crystalline structure in the surface of the particles. In the second case, the particles were interfered by medium component. That is, with many silicates, especially asbestos, the toxicity to macrophages was reduced by medium

containing serum. Moreover, some of the metals or metal compounds such as Cd, CdO, Co, ZnO and so on, were more easily dissolved in protein or amino acid solution such as the culture medium than in water or Tyrode's solution. Generally speaking, the soluble metals were toxic than particulated metals on cells.

Futhermore, the cell specificity on particulate matter and indicator of the cell toxicity were discussed.

*National Institute of Industrial Health, Nagao 6-chome,
Tama-ku, Kawasaki 213, Japan*

*Takashi TOZAWA**, *Hitoshi KITAMURA***, *Kimiko KOSHI****,
*Yoshiaki IKEMI**, *Kazunori AMBE** and *Hazime KITAMURA***

Experimental Pneumoconiosis Induced by Cemented Tungsten and Sequential Concentrations of Cobalt and Tungsten in the Lungs of the Rat

Jpn. J. Ind. Health, Vol. 23, 216~226 1981

Summary Experimental pneumoconiosis was induced by intratracheal injection of dusts of presintered cemented tungsten carbide, G2 (WC:Co=98:2) and TX20 (WC:Co:TiC:TaC=64:16:6:14) into the lungs of rats in order to document the pathological changes in lung tissues associated with environmental cobalt and tungsten.

The following results were obtained.

1) Six months after the administration of G2 and TX20 dusts, marked fibrotic foci were noted and tungsten was detected in the lung tissues of all of the experimental animals.

2) Twelve months after the administration of both dusts, both the fibrotic changes and the tungsten levels were reduced in both test groups, but the reduction was more notable in the G2 group. The cases with fibrotic changes were relatively concomitant with the cases in which tungsten was detected.

3) On examination of tissue levels of cobalt derived from the dust, the cobalt levels in the lungs and bone tissues were less influenced by the dust of the G2 group at any point of investigation, whereas only the pulmonary cobalt levels at six months after the administration of the TX20 group showed a remarkable influence from the dust cobalt ($p < 0.01$).

4) In the cases where tungsten was detected six months after the administration of both groups and twelve months after the administration of the TX20 group, pulmonary cobalt levels had not reached the value that should had been gained by the addition of expected values (dust cobalt levels calculated from the tungsten levels) to the control values.

5) The above results indicate that both G2 and TX20 dusts induced marked fibrotic changes in rat pulmonary tissues. However, these changes were reversible to some extent. In addition, a portion of the dust cobalt was dissolved in the body fluid and disappeared from the pulmonary fields.

* *Department of Hygiene, Yokohama City University, School of Medicine*

**** Department of Pathology, Yokohama City University, School of Medicine**
2-33 Urafune-cho, Minami-ku, Yokohama, 232, Japan

*****National Institute of Industrial Health, 21-1, Nagao 6-chome,**
Tama-ku, Kawasaki 213 Japan

Norihiko KOHYAMA,* Hiroko KYONO,* Kiyoyuki KAWAI,*
Kunihiko YOKOYAMA and Yoshisumi SERA****

Detection of Low Grade Exposure to Asbestos by Means of Transbronchial Lung Biopsy

XX International Congress on Occupational Health, Cairo, Egypt (1981)

Summary In order to assess low grade exposure to asbestos, a new technique applying an analytical electron microscope (AEM: a transmission electron microscope equipped with an energy dispersive X-ray analyzer) to the tissue specimen taken by transbronchial lung biopsy (TBLB) was developed.

Small amount of such kind of biopsy specimens are not always sufficient to detect asbestos exposure, if any, under routine optical microscopic examination. Application of AEM could be expected to yield more comprehensive and qualitative informations. We have examined the TBLB specimens from about 30 patients of pneumoconiosis including asbestos related workers with long or short occupational history, several other dust workers, and persons without a certain dust exposure. The results were; 1) In the highly exposed cases showing clear clinical and pathological evidences, a large amount of asbestos fibres could be found almost without exception by the present method. 2) In the low or suspected cases of asbestos exposure, irrespective of presence of asbestos body under an optical microscope, more or less appreciable amount of asbestos fibres were detected. 3) As a result, in some suspected cases, the exposure histories were detected by re-inquiry.

The above results show that the application of AEM to the examination of TBLB specimens are promising method to detect low grade exposure to asbestos even in such small specimens, and to recover hitherto unknown exposure history.

*** National Institute of Industrial Health, Nagao 6-chome,**
Tama-ku, Kawasaki 213, Japan

****National Kinki Central Hospital for Chest Diseases,**
Nagasone-cho, Sakai-shi, Osaka, 591

*Hiromichi HASEGAWA, Mitsuo SATO, Takeshi HONMA and
Muneyuki MIYAGAWA*

108. Evaluation Methods of Biological Effects Caused by Mixed Polluting Substances (FY 1980-1984)

Environmental Research in JAPAN, 1980. P.274 (Environment Agency)

Summary The problem of the toxic effects of mixed polluting substances has been investigated in recent years. The toxic action of each substance has been fairly clarified experimentally and epidemiologically in detail. As the remaining problem, therefore, the interaction or the resulting toxicity by many polluting substances taken into the body, especially into human body, must be clarified qualitatively and furthermore finally quantitatively. At present, no fundamental method for the design of the experiment and for the evaluation of the toxic effects has been proposed. The difficulty with the evaluation is assumed to be caused by various changes in the body and the evaluation method itself. Therefore at first, some suitable indexes for the evaluation must be taken out from the various changes, and then the indexes must be treated by an evaluation method will be pursued in our study from 1980 to 1984.

This report describes with the results obtained in 1980. In the report, JCL-SD female rats were used. The rats were exposed to nitrogen dioxide (NO₂) and carbon monoxide (CO) for about a month. The exposure conditions were as follows: NO₂; 2.5 ppm and 11.4 ppm, CO; 27 ppm, NO₂+CO; 2.5 ppm+27 ppm and 11.4 ppm+27 ppm. The NO₂ concentration of 2.5 ppm causes the minimum damages recognized microscopically in the lungs and accompanies the depression of body weight increase. The CO concentration of 27 ppm is the minimum concentration which causes some disorders in central nervous system without any effect on body weight. The CO concentration also corresponds to that in the expired air of the smokers who take 20 or more cigarettes a day.

After the mixed substances exposure, the rats showed the depression of body weight increase, the enlargement of lungs, and the changes were similar to those of the rats exposed to NO₂ only.

Reduced glutathione in lung tissue, creatinephosphate, glucose and lactate in brain were assumed to be the suitable indexes for the evaluation of the mixed exposure of NO₂ and CO.

The ratio value C, represented as [Effect at mixed exposure]/[Expected additive effect at each exposure of NO₂ and CO], was calculated with each index for the quantitative evaluation. The C values varied with the concentration of NO₂ in the mixed exposure as shown below.

Index	C Value	
	NO ₂ 2.5 ppm+CO 27 ppm	NO ₂ 11.4 ppm+CO 27 ppm
Red. GSH in lungs	2.2	1.6
Glucose in brain	2.5	— 1.0
Creatinephosphate in brain	2.0	1.1
Lactate in brain	0.9	0.6

Because the experiment in 1980 was carried out as a pre-experiment, more better evaluation method and also the experimental design will be investigated within four years after 1981.

*National Institute of Industrial Health, 21-1, Nagao 6-chome,
Tama-ku, Kawasaki 213, Japan*

Muneyuki MIYAGAWA

Conditioned Taste Aversion Induced by Inhalation Exposure to Methyl Bromide in Rats

Toxicology Letters, 10(1982)411-416, Elsevier Biomedical Press

Summary The toxic effect of methyl bromide vapor was assessed by a conditioned taste aversion regime. Rats kept under a water deprivation for 7 days, were permitted access to 0.3% (w/v) sodium saccharin, and were exposed to methyl bromide at 0, 25, 50, and 100 ppm for 4 h. 3 days after the exposure, saccharin preference tests were carried out, revealing dose-dependent saccharin aversion in the exposure group. This result suggests that the conditioned taste aversion method is effective for assessing the toxicity of gaseous substances such as methyl bromide.

National Institute of Industrial Health, 21-1, Nagao 6-chome,
Tama-ku, Kawasaki 213 (Japan)

Takeshi HONMA

Labor and Diseases of Central Nervous System.

"*Rodo Eisei*", vol. 22, No. 11, pp. 28-31, Tokyo, Japan, 1981.

Summary This review described the structure and function of the brain and the mechanism of nerve transmission. In addition, symptoms of diseases of central nervous system induced by harmful substances in industry were mentioned with results of animal experiments. Future development of the approach to the mechanism of toxicity of chemical substances were expected.

National Institute of Industrial Health, Nagao, Tama-ku, Kawasaki 213, Japan

Takeshi HONMA, Hiromichi HASEGAWA, Mitsuo SATO,
Muneyuki MIYAGAWA and Ayako SUDO

Some Approaches to the Evaluation of the Adverse Effects of Industrially Harmful Substances on the Central Nervous Systems.

Proceedings of the Eighth International Conference of Occupational Health in the Chemical Industry. pp. 264-268. Sep. 22-25, Tokyo, Japan, 1980.

Summary Rats were exposed to toluene or xylene at 200, 400 or 800 ppm for a month. After exposure, brains were dissected to 5 areas. Changes in contents of some substances which are involved in the neurotransmission were measured. Acetylcholine was reduced

dose-dependently by exposure to toluene or xylene in all brain areas. Dopamine, norepinephrine, cyclic AMP and cyclic GMP were also changed to different directions. Changes in contents of some amino acids were observed. Significance of these results were discussed.

National Institute of Industrial Health, Nagao, Tama-ku, Kawasaki 213, Japan

Kazuo FUKUDA, Hidetsuru MATSUSHITA,** Hiroyuki SAKABE,*
and Kazuo TAKEMOTO****

Carcinogenicity of Benzyl Chloride, Benzal Chloride, Benzotrichloride and Benzoyl Chloride in Mice by Skin Application

Gann, 72, 655~664; October, 1981

Summary The carcinogenicity of benzyl chloride (BYC), benzal chloride (BAC), benzotrichloride (BTC) and benzoyl chloride (BOC), which were suspected as causative agents of lung cancer and maxillary malignant lymphoma of workers employed in factories producing BOC, was examined by skin applications in female ICR mice. After rather high dose exposure, BTC exhibited leukemogenic and pulmonary tumorigenic activities as well as potent dermal carcinogenic activity. After administration of the chemicals at the dose of 2.3 μ l/animal, twice a week for 50 weeks, BTC induced 68% incidence of skin cancers and 58% incidence of pulmonary tumors (including 10% of lung carcinomas) within 399 days. Incidence of skin cancers was 58% for BAC, 15% for BYC and 10% for BOC within 560 days. Considering the extent of possible exposure of the workers to these chemicals in the working environment and the carcinogenic potency of the chemicals tested, it can be concluded that BTC was very probably responsible for causing the cancers seen in the workers employed in manufacturing BOC.

* *National Institute of Industrial Health, Nagao, Tama-ku, Kawasaki, 213, Japan*

** *Department of Community Environmental Sciences, National Institute of Public Health, 4-6-1, Minatoku, Tokyo, 108, Japan*

*** *Department of Public Health, Saitama Medical School, Moroyama, Morohongo 38, Iruma-gun, Saitama-ken, 305-04, Japan*

Kōsuke NOZAKI and Kiyoyuki KAWAI

Experimental Studies of Long-Term Aerosol Inhalation

Polluted rat lung after long term inhalation of heavy oil combustion product

The Journal of the Showa Medical Association, Vol.41.1.p57-64, 1981, (in Japanese)

Summary Rats of SPF origin were continuously exposed to a moderate concentration of heavy oil combustion product during their life-span.

Typical anthracosis of the lung and of the thoracic lymphnodes, pharyngitis, bronchitis, panbronchiolitis, thickening of the alveolar wall with slight fibrosis and early sign of emphysema, were more or less prominent in the respiratory tract after long-term exposure. Those pictures were rather similar to that of polluted lungs in the aged urban inhabitants. Bronchitis and bronchiolitis were associated with unusual proliferation of the epithelium associating adenomatous hyperplasia, which persisted throughout the life-span of the animals. Small microscopic foci of peripheral squamous cell metaplasia were noticed in 2 out of 10 animals, however, no case of pulmonary cancer was found.

Elimination of the particulate matter from the combustion probuct resulted in almost complete disappearance of the above mentioned respiratory lesions throughout the whole life-span of the animals.

*National Institute of Industrial Health, Nagao 6-chome,
Tama-ku, Kawasaki 213, Japan*

Yoshihito KONISHI, Tsutomu TAKATA** and Katsunori HOMMA****

An Evaluation of RAM-1 (GCA)

*International Symposium on Aerosols in the Mining and Industrial Work Environment,
Minneapolis, 1981*

Summary The measurements of the dusts with minerals is based of the mass concentration using the Low Volume Air Sampler with a standard elutriator in Japan. By using this, it can be cut-off the dusts more than 7.07 μm of particle-diameter.

However, it is frequently used a digital dust indicator or piezo-balance dust monitor in a working environment measurement in Japan rather than the mentioned above because of simplicity and time saving for the measurement. It is eagerly desired to be made a direct reading instrument which is able to measure a mass concentration of the dusts in good agreement with the result measured by the Low Volume Air Sampler with a standard elutriator.

In this paper, the results of an evaluation of the Real-Time Aerosol Monitor Model RAM-1 recently developed by GCA Corporation in the U. S. A. are presented.

Various kinds of dusts in the dust-chamber and working places have been measured with the RAM-1. The results by the RAM-1 are well consistent with those by the Low Volume Air Sampler with a standard elutriator.

* *Kitasato Health Science Center, Kitasato 1-chome, Sagamihara-Shi, Kanagawa, Japan*

** *Kitasato University, School of Medicine, Kitasato 1-chome, Sagamihara-Shi, Kanagawa, Japan*

*** *National Institute of Industrial Health, Nagao 6-chome, Tama-Ku, Kawasaki, Japan*

Kikuzi KIMURA and Katsunori HOMMA***

T-R (Total and Respirable) Personal Dust Sampler

*International Symposium on Aerosols in the Mining and Industrial Work Environment,
Minneapolis, 1981*

Summary Recently, the Japan Association of Industrial Health should be recommended new allowable concentration values for mineral dusts. According to this recommendation, it should be 0.5 mg/m³ of respirable dust and 1.5 mg/m³ of total dust for mineral dusts which are contained about 30% of free silica, and should be simultaneously satisfied with those values.

Therefore, we have designed a new prototype T-R (total and respirable) personal dust sampler which could be simultaneously measured total and respirable dust concentration in a working environment.

This sampler is constructed with a inertial impactor for collecting above 7 μm of coarse dust and a filter for under 7 μm of fine dust, and have rather nearly characteristic property of standard elutriator which have 7.07 μm of cut-off particle diameter.

Experiments for comparing between this sampler and the standard elutriator were done in a dust-chamber of 28 m³ for several test dusts and in actual working environments.

And also, we have tried to compare this sampler with 10 mm nylon-cyclone personal dust sampler by same manner.

* *Institute for Science of Labour, Sugao, Takatsu-ku, Kawasaki, Japan*

***National Institute of Industrial Health, Nagao, 6-chome, Tama-ku, Kawasaki, Japan*

Katsunori HOMMA

Working Environment Measurement Law and Its Present Status of Application in Japan

*International Symposium on Aerosols in the Mining and Industrial Work Environment,
Minneapolis, 1981*

Summary On May 1, 1975, the Japanese government promulgated the "Working Environment Measurement Law" and effected partial revision to the "Industrial Safety And Health Law" with the view to tightening the prevision relating to working environment measurement contained therein.

The brief purpose of this law is an imperative to maintain the quality of the working environment at a specified level and to make endeavours for the creation of a better and comfortable working environment.

In this law, following subjects and items are defined and explanated.

- (1) "Design", "Sampling" and "Analysis" relating to working environment measurement
- (2) "Working place" limited for measurement of working environment
- (3) Measurement item, recording, and preservation of measured data
- (4) System of working environment measurement expert
- (5) Implementation of working environment measurement

(6) Standards for working environment measurement

Since this law was promulgated, about 14000 members of working environment measurement expert have been appointed by passing the national examination. And then, they have acted upon prescribed method in the law, and also have made much comfortable working environment.

*National Institute of Industrial Health, Nagao 6-chome,
Tama-ku, Kawasaki 213, Japan*

Reisuke SODA

Calibration of a Permeation Tube and a Diffusion Tube with an Electrobalance

Industrial Health, 1980, 18, 41.

Summary An electrobalance equipped with a hang down assembly was used to calibrate a permeation rate of vinyl chloride in a permeation tube and a diffusion rate of organic solvent in a diffusion tube. The permeation rate obtained by the electrobalance coincided fairly with that measured by means of a chemical balance. Gas chromatographic analysis of organic solvent vapor in the dynamic mixture prepared by the diffusion tube technique showed that diffusion rate obtained by the electrobalance was practically close to that obtained by the gas chromatography. Calculated diffusion rate was also in good coincidence with the value observed by the electrobalance. Several advantages were presented to calibrate the permeation tube and the diffusion tube by the electrobalance.

*National Institute of Industrial Health, 21-1, Nagao 6-chome,
Tama-ku, Kawasaki 213 Japan*

Reisuke SODA

The Selection of Gas Respirator and its Direction.

Rodo No Kagaku, 1981, 36, 15

Summary General definition and sorts of gas respirator are illustrated according to JIS T 8152-1972 and JIS T 8152-1981. The role of canister or cartridge and that of face piece are emphasized from their functions. The proper selection and maintenance of those parts are fundamental performance for use of gas respirator. Those facts are explained by the characteristics of parts of gas respirator. Particularly it is emphasized that the personal protection by gas respirator is the last mean for prevention of working from the harmful substances and the provision of working environment should be carried out before wearing the gas respirator. Practise of mask wearing is briefly explained.

*National Institute of Industrial Health, Nagao 6-chome,
Tama-ku, Kawasaki 213, Japan*

Reisuke SODA

**Working Environment Measurement and Health Supervisor; No.9
Specified Toxic Chemicals**

Rodo Eisei, 1981, 22, 48

Summary A determination of specified toxic chemicals in the working environment is summarized. The evaluation of analytical results and environment provision by the health supervisor is considered to be essential to consider the protection of the worker from the contaminant. Several examples are illustrated. Main items are: 1. Purpose of measurement of environmental concentration of specified toxic chemicals.; 2. The working environment where the specified toxic chemicals exist.; 3. The outline of working environment measurement.; 4. Evaluation of the measurement result.; and 5. The environment control on the measurement result.

*National Institute of Industrial Health, Nagao 6-chome,
Tama-ku, Kawasaki 213, Japan*

Yoshimi MATSUMURA

**Practical Properties of Dry Gas Sampling Methods for the Working
Area Monitoring.**

Rodo-eisei-kogaku, No.20, 23-31, 1981

Summary Dry gas sampling methods used for the monitoring of the air-contamination with toxic gases in workroom were reviewed in respect of their properties and the check points in the practical applications.

For the performance of gas sampling at high precision, the following points were enumerated to which the special notice should be paid: the concentration decrease of the sampled gas in syringes, glass vacuum vessels with stoppers and plastic bags along with the time elapse of storage after sampling, the flow rate of the air suctioned through solid adsorbent tubes by a portable air suctioning pump which is interfered by the resistance of the solid adsorbent tubes, flow meters and the piping tubes, the change of flow resistance of cold silica gel trap during gas sampling which causes the change of the air suctioning rate through it, and the shortening of breakthrough times of active carbon tubes and silica gel tubes by the high humidity in the sampled air.

*National Institute of Industrial Health, Nagao 6-chome,
Tama-ku, Kawasaki 213, Japan*

Yoshimi MATSUMURA

**Report of The 1st International Respirator Research Workshop Held
by NIOSH.**

Safety Digest 27(1), 1-5p, 1981

Summary . The problems in respirators for industrial uses were presented from various standpoints of investigators, manufacturers, users, industrial hygienists and medical doctors. Fitness of face pieces, the properties of chemical and dust filters, physiological and psychological effects of wearing of respirators and some other problems were presented and discussed. The methods to assess these properties of respirators and the industrial standards for respirators in various countries were also presented. Through the Workshop, the principal problem was "What is the safe and comfortable condition for workers in industrial work-places."

*National Institute of Industrial Health, Nagao 6-chome,
Tama-ku, Kawasaki 213, Japan*

Yoshimi MATSUMURA* and Hiroshi TAKAHASHI**

Active Carbon

*"Chemistry for Protection and Cleaning of Environment from Pollution." edited
by T. Saegusa, H. Sumitomo, H. Takahashi and S. Yoshikawa, 117-140p,
Tokyo Daigaku Shuppan-kai, Tokyo, 1981*

Summary As one of inorganic materials useful for the protection and cleaning of environment from pollution, active carbon was reviewed about its basic properties, the analytical methods for the assessment of its properties and the applicability to toxic gases in environment.

The nature of active carbon is characterized by its large specific surface area, well-developed pore structure and the hydrophobic surface. However, when it is applied to the adsorption of very dilute organic vapor in the air, its adsorption capacity is reduced by the moisture in the air. This effect should be noticed when the adsorbate vapor concentration is lower than 1000 ppm. The surface modification of active carbon brought about the change in the adsorption properties. The surface oxidation made the active carbon an acidic adsorbent and a good carrier for metal ions. Impregnation of iodine invests active carbon large adsorption capacity for mercury vapor.

* *National Institute of Industrial Health, Nagao 6-chome,
Tama-ku, Kawasaki 213, Japan*

***Institute of Industrial Science, University of Tokyo, 22-1,
Roppongi 7-chome, Minato-ku, Tokyo 108*

Takashi SUZUKI,* Yasumasa HAYAKAWA* and Yoshimi MATSUMURA**

Adsorption Characteristics of Tri-iodide Form Anion Exchange Resins.

Faraday Transaction I, 77 (12), 2901-2905, 1981

Summary Adsorption characteristics of the tri-iodide forms of an anion-exchange resin ($R-I_3^-$ and $R-I^-$) have been probed by microcalorimetry, dynamic adsorption of vapour-phase mercury and organic compounds, and the oxidation of naphthalenediol.

At first, a transformation of the nature of the $R-I^-$ surface from hydrophilic to hydrophobic by the exchange of I^- with I_3^- was seen. This transformation is complete when two thirds of the I^- in the resin is exchanged with I_3^- . The hydrophobic nature of I_2 in I_3^- ions remain on the surface.

Secondary, vaporized organic compounds such as benzene, styrene and n-hexane were adsorbed on $R-I^-$; their adsorbed amounts on $R-I_3^-$ decreased according to the degree of exchange of I^- with I_3^- .

Thirdly, it was found that mercury vapour is adsorbed on the surface of the resin. Mercury was sensitive to all I_3^- ions, both stable and unstable. However, 1,4-naphthalenediol was sensitive only to some of the stable I_3^- ions by which it was oxidized to 1,4-naphthoquinone in a buffer solution at pH 10.

These results imply that the $R-I_3^-$ resin has a chemically active surface with both hydrophilic and hydrophobic sites.

* *Department of Applied Chemistry, Yamanashi University,
Takeda-4, Kofu-shi, 400*

** *National Institute of Industrial Health, Nagao 6-chome,
Tama-ku, Kawasaki 213, Japan*

Toshisuke MIWA,* Yoshiharu YONEKAWA,* Kazuo KANADA*
and Kyo KOBAYASHI**

Vibration Isolators for Portable Vibrating Tools

Part 6. Problems Concerning Vibration Force Measurement

Industrial Health, 1981, 19, 99.

Summary Multi-point independent simultaneous force measurements were made to investigate the vibration force distribution on the palm and to determine one representative point on it for the purpose of field survey. The phase relationships between the force and the acceleration were also pursued. In connection with vibration force transmission, important effects such as vector, bypassing and mechanical impedance effects were studied with a model hand by using a vibration table. The real force transmission characteristics were examined with the human hand. A force measurement field survey was finally attempted on a grinder, an impact wrench and a riveter.

The results observed on the model hand are in good agreement with those derived from

the vibration theory for the vector and the bypassing effects. On the other hand, the results on the human hand are extremely complicated, owing to the contact conditions between the palm and the force pickups, and the results could not be fully interpreted. It can be concluded that the vibration force measured at the palm near the hand joint, where the force level usually shows the largest values, is representative. The vibration force on the palm does not represent proportionally the total force transmitted to the hand, but only reflects the characteristics of a visco-elastic material influenced by the vibration force.

* *National Institute of Industrial Health, 21-1, Nagao 6-chome,
Tama-ku, Kawasaki, 213 Japan*

***Institute of Agricultural Machinery, 40-1 Isshin-cho,
Ohmiya, Saitama, 330 Japan*

Toshisuke MIWA

Design of Vibration Isolators for Hand-Held Vibrating Tools

*Third international symposium on hand-arm vibration, May 18-20, 1981,
Ottawa Canada*

Summary A simple low-pass, mechanical filter consisting of a mass and a spring has been applied to several portable vibrating tools to serve as a vibration isolator. Since the filter was located between the vibrating source and the human hand, the effect of terminating the filter by the hand on the transmission loss was studied. The performance of the filter was analysed by transmission line theory and equivalent circuits with mass corresponding to capacitance. The portable tools were classified into two types of vibration sources: constant force (e. g. a hand-held grinder) and constant velocity (e. g. a rock drill). The tool itself was simulated by a mass and mechanical resistance. Theoretical and experimental results will be presented for vibration-isolation systems designed for a hand-held grinder, a jack-leg rock drill and a small pneumatic rivetting hammer. The filters typically reduced the tool vibration by 10 dB or more at frequencies greater than 50 Hz, but this improvement was not obtained at all frequencies from the rock drill vibration isolator owing to the presence of pass bands centred at frequencies of approximately 80 and 200 Hz.

(Nat. Inst. of Ind. Health, 21-1 Nagao 6-chome, Tama-ku, Kawasaki 213 Japan)

Toshisuke MIWA, Yoshiharu YONEKAWA & Kazuo KANADA

Evoked Potential Derived from Whole Body Vibration in the Lying Posture.

*International Workshop on Research Methods in Human motion and Vibration Studies,
New Orleans, 16-18, September, 1981*

Summary The evoked potential in the EEG caused by a single-period sinusoidal whole-body shock in the lying posture was observed. A new type of vibration table was

constructed, which was very light in weight (40 kg) and measured 1.7 x 0.7 m² in size. Noise generated from it was below 48 dB. The head, back, buttocks and legs were first separately vibrated; and then the whole body was shaken in order to prove that the observed signal in the EEG was an evoked potential. The dependence of the evoked potential was investigated on the shock level and fundamental frequency of the shock. The threshold of evoked potential was observed and compared with the perceptual threshold on the same shock. The perceptual equal sensation was examined by using the evoked potential.

National Institute of Industrial Health, Kawasaki, Japan

Norihiko KOHYAMA , Kurio FUKUSHIMA** and Akira FUKAMI***

Hydrated Form and Interlamellar Complex of Clay Minerals Observed by Electron Microscopy Using Environmental Cell

Seventh International Clay Conference, Bologna and Pavia, Italy (1981)

Summary To observe hydrated state of a clay mineral by an electron microscope, it is necessary to put the specimen in a cell in which atmosphere such as air and water vapor controlled. A film-sealed high resolution environmental cell (E. C.) for such purpose had been developed by us [1]. One of the most interesting application of the E. C. is a 'dynamic observation', with which the specimen can be followed continuously in an electron microscope at different hydration and/or functional states under controlled gas and vapor environments.

Hydrated states of halloysite (10Å) in a tubular and a spherical form had been already studied by the E. C. method [2] [3]. Halloysite (7Å) and the other kaolin minerals have no interlayer water and are basically non-expandable but can form interlamellar complexes with organic compounds such as hydrazine, foramide and etc. These complexes are mostly changed in vacuum. In this study, we report the structural changes revealed by dynamic observation for kaolin minerals intercalated with hydrazine. In addition, hydrated state of smectite is also observed using the E. C.

Main specification of the E. C. is as follows: 1) Accelerated voltage; 100 KV, 2) Gas in the E. C.; saturated water vapor with carrier gas of 50-80 Torr, 3) Thickness of gas layer; 50 μm, 4) Sealing film; evaporated carbon film of 20 nm with plastic microgrid, 5) Resolving power; 1 nm, 6) Transmittance of electron beam; 60% at 100 KV. observed specimens are as follows: Kaolin minerals (tubular and spherical halloysite, kaolinite, dickite and nacrite) treated with hydrazine (40% aq., 60°C, 6 days). These interlamellar complexes with hydrazine show the basal spacing of 10.4Å, which changes to 7.4Å by 'dried out' in vacuum.

The dynamic observation for these interlamellar complexes revealed that the both types of halloysite (tubular and spherical) showed uniform contrast in wet air and clear zonal contrast in vacuum, which is just the same feature observed for the untreated halloysite. Comparing the apparent diameter of the tubular particle as well as the spherical one observed in these two different environments, no difference was recognized in tubular one but slightly increased in spherical one.

Interlamellar complexes of platy kaolin minerals (kaolinite, dickite and nacrite) with

hydrazine were also observed by the E. C. method and mostly remained the original platy form in wet air. But occasionally the edges of some platy particles were curled showing the basal diffraction spot of 10\AA in SAED patterns. It is considered that transformation from platy kaolin mineral to tubular one is fairly difficult only by this treatment.

The dynamic observation achieved the first success in the direct observation of hydrated state of smectite. The basal diffraction spots of about 15\AA and the higher order were detected for the hydrated smectite, which changed in vacuum showing 11\AA and the higher order spots. Although the lattice images of 15\AA have not been observed hitherto, it is recognized that the thickness of curled edge was shrunked accompanying with dehydration. The ratio of shrinkage well coincided with that of the basal spacing ($15\text{\AA}:11\text{\AA}$). The dehydrated smectite could be hydrated again within 30 min. in the E. C. introducing wet air, which was confirmed by the increase of the basal spacing to 16\AA in SAED pattern as well as of the thickness of curled edge. The dynamic observation also revealed that curling of smectite particle often occurred accompanying with evacuation of wet air in the E. C.

The direct observation for layer lattice images of hydrated clay minerals and of clay-organo complexes are now in progress.

[1] A. Fukami & M. Katoh (1972) *proc. 30th EMSA Meeting*, 614. [2] N. Kohyama, K. Fukushima & A. Fukami (1978) *Clays & Clay Miner.* 26 25. [3] —, — & — (1978) *proc. 9th Int. Cong. on Electron Microscopy, Toronto*, 1, 72.

* *National Institute of Industrial Health, Nagao, Tama-ku, Kawasaki, JAPAN.*

***Department of Physics, College of Humanities and Sciences, Nihon University, Sakurajousui, Tokyo, JAPAN.*

昭和57年5月15日 印刷
昭和57年5月20日 発行

発行所 川崎市多摩区長尾6-21-1
労働省産業医学総合研究所
電話 川崎(044)865-6111(代表)

印刷所 神田印刷株式会社